

# MEĐUNARODNI ATLAS OBLAKA

Knjiga I



DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

# MEĐUNARODNI ATLAS OBLAKA

**Knjiga I**  
Revidirano izdanje 1975.



**DHMZ**

**DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD**

ZAGREB 2007.

**Izdavač**  
**Za izdavača**  
**Glavni urednik**  
**Uredništvo i stručna recenzija**  
**Prijevod**  
**Lektor**  
**Tehnički pregled**  
**Grafički urednik**

Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, Grič 3  
Ivan Čačić, ravnatelj  
Zvonimir Katušin  
Zvonimir Katušin, Andrija Bratanić  
Andrija Bratanić  
Alemko Gluhak  
Branko Cividini, Janja Milković, Ivica Štefiček  
Ivan Lukac

**Tisak**

Libar d.o.o.

CIP - Katalogizacija u publikaciji  
Nacionalna i sveučilišna knjižnica - Zagreb

UDK 551.501 (497.5)

KATUŠIN, Zvonimir  
Međunarodni Atlas oblaka, Knjiga I, priručnik za  
opažanje oblaka i drugih meteora  
< glavni urednik Zvonimir Katušin - Zagreb:  
Državni hidrometeorološki zavod 2006.  
prijevod: Andrija Bratanić, Zagreb >

Naslov izvornika: International Cloud Atlas,  
Volume I, Revised edition 1975; Manual on the  
Observation of Clouds and other Meteors;  
(Partly Annex I to WMO Technical Regulations)  
WMO-No. 407, Secretariat of the World Meteorological  
Organization - Geneva - Switzerland 1975

ISBN 978 - 953 - 96631 - 8 -4

I Meteorološka motrenja

4511 28161

SVJETSKA METEOROLOŠKA ORGANIZACIJA

**PRIRUČNIK ZA OPAŽANJE OBLAKA  
I DRUGIH METEORA**

(Djelomično Aneks I uz Tehničke propise SMO)



**SMO br. 407**

Tajništvo Svjetske meteorološke organizacije, Ženeva - Švicarska

1975.

© 1975, World Meteorological Organization

ISBN 92-63-10407-7

#### **N A P O M E N A**

Korištene naznake i prikaz materijala u ovoj publikaciji ne odražava bilo kakvo mišljenje sa strane Tajništva Svjetske meteorološke organizacije, koje se tiče pravnog statusa bilo koje zemlje, teritorija, grada ili područja ili se tiče razgraničenja njihovih granica ili međa.

# SADRŽAJ

Stranice

Predgovor izdanju iz 1939. ....	11
Predgovor izdanju iz 1956. ....	18
Napomena uredništva ....	21
Predgovor sadašnjem izdanju ....	23

## I. DIO I

### DEFINICIJA METEORA

#### I OPĆA KLASIFIKACIJA METEORA

I.1	Definicija meteora .....	31
I.2	Opća klasifikacija meteora .....	31
I.2.1	Hidrometeori .....	31
I.2.2	Litometeori .....	33
I.2.3	Fotometeori .....	33
I.2.4	Elektrometeori .....	33

## II. DIO II

### OBLACI

II.1	UVOD .....	37
II.1.1	Definicija oblaka .....	37
II.1.2	Izgled oblaka .....	37
II.1.2.1	Svjetljivost .....	37
II.1.2.2	Boja .....	39
II.1.3	Principi klasifikacije oblaka .....	39
II.1.3.1	Rodovi .....	40
II.1.3.2	Vrste .....	40
II.1.3.3	Podvrste .....	40
II.1.3.4	Dopunske odlike i pridruženi oblaci .....	40
II.1.3.5	Matični oblaci .....	41
II.1.4	Tablica klasifikacije oblaka .....	42

II.1.5	Tablica kratica i znakova za oblake .....	44
II.2	DEFINICIJA OBLAKA .....	46
II.2.1	Neki korisni koncepti .....	46
II.2.1.1	Visina, nadmorska visina, vertikalno protezanje .....	46
II.2.1.2	Katovi .....	46
II.2.2	Uvjeti za opažanje, na koje se primijenjuju definicije oblaka .....	47
II.2.3	Definicije oblaka .....	48
II.2.3.1	Rodovi .....	48
II.2.3.2	Vrste .....	49
II.2.3.3	Podvrste .....	53
II.2.3.4	Odlike i pridruženi oblaci .....	55
II.3	OPISI OBLAKA .....	58
II.3.1	Cirrus (Ci) .....	58
II.3.2	Cirrocumulus (Cc) .....	61
II.3.3	Cirrostratus (Cs) .....	64
II.3.4	Alto cumulus (Ac) .....	66
II.3.5	Altostratus (As) .....	70
II.3.6	Nimbostratus (Ns) .....	73
II.3.7	Stratocumulus (Sc) .....	76
II.3.8	Stratus (St) .....	80
II.3.9	Cumulus (Cu) .....	83
II.3.10	Cumulonimbus (Cb) .....	87
II.4	OROGENETSKI UTJECAJI .....	91
II.4.1	Pojavljivanje, struktura i oblici orogenetskih oblaka .....	91
II.4.2	Promjene u obliku i strukturi oblaka zbog orogenetskih utjecaja .....	92
II.5	OBLACI, KAKO SE VIDE IZ ZRAKOPLOVA .....	93
II.5.1	Specijalni problemi .....	93
II.5.1.1	Razlike između opažanja oblaka iz zrakoplova i sa Zemljine površine .....	93
II.5.1.2	Vidno polje .....	93
II.5.1.3	Izgled oblaka .....	93
II.5.1.4	Zaleđivanje .....	95
II.5.1.5	Turbulencija u oblacima i njihovoj blizini .....	95
II.5.1.6	Vidljivost u oblacima .....	95

## SADRŽAJ

II.5.1.7	Fotometeori, pridruženi oblacima . . . . .	95
II.5.2	Opisi oblaka, kako se vide iz zrakoplova . . . . .	95
II.5.2.1	Cirrus . . . . .	95
II.5.2.2	Cirrocumulus . . . . .	96
II.5.2.3	Cirrostratus . . . . .	96
II.5.2.4	Alto cumulus . . . . .	97
II.5.2.5	Altostratus . . . . .	99
II.5.2.6	Nimbostratus . . . . .	100
II.5.2.7	Stratocumulus . . . . .	101
II.5.2.8	Stratus . . . . .	102
II.5.2.9	Cumulus . . . . .	102
II.5.2.10	Cumulonimbus . . . . .	104
II.5.3	Magla i sumaglica, kako se vide iz zrakoplova . . . . .	105
II.5.3.1	Magla . . . . .	105
II.5.3.2	Suha mutnoća u visini . . . . .	105
II.6	<b>SPECIJALNI OBLACI</b> . . . . .	107
II.6.1	Sedefasti oblaci . . . . .	107
II.6.2	Noćni svjetleći oblaci . . . . .	108
II.6.3	Tragovi kondenzacije (contrails) . . . . .	109
II.6.4	Oblaci od vodopada . . . . .	109
II.6.5	Oblaci od požara . . . . .	109
II.6.6	Oblaci od vulkanskih erupcija . . . . .	110
II.6.7	Oblaci od industrije . . . . .	110
II.6.8	Oblaci od eksplozija . . . . .	110
II.7	<b>OPAŽANJE OBLAKA SA ZEMLJINE POVRŠINE</b> . . . . .	111
II.7.1	Uvod . . . . .	111
II.7.2	Identifikacija oblaka . . . . .	112
II.7.2.1	Identificiranje roda . . . . .	112
II.7.2.2	Identificiranje vrste . . . . .	112
II.7.2.3	Identificiranje podvrsta . . . . .	112
II.7.2.4	Identificiranje dopunskih odlika i pridruženih oblaka . . . . .	115
II.7.2.5	Određivanje matičnog oblaka . . . . .	115
II.7.2.6	Identificiranje meteora, pridruženih oblacima . . . . .	115
II.7.3	Ukupna naoblaka i količina oblaka . . . . .	115
II.7.4	Visina i nadmorska visina oblaka . . . . .	116



II.7.5	Smjer i brzina gibanja oblaka .....	116
II.7.6	Optička debljina oblaka .....	117
II.7.7	Opažanje oblaka s planinskih postaja .....	117
II.7.8	Opažanje specijalnih oblaka .....	118
II.7.8.1	Sedefasti i noćni svjetleći oblaci .....	118
II.7.8.2	Drugi specijalni oblaci .....	118
II.8	ŠIFRIRANJE OBLAKA ŠIFRAMA $C_L$ , $C_M$ I $C_H$ I PRIPADNIM ZNAKOVIMA .....	119
II.8.1	Uvod u šifriranje oblaka .....	119
II.8.2	Specifikacije ključeva i postupci šifriranja .....	120
II.8.2.1	Oblaci $C_L$ rodova Stratocumulus, Stratus, Cumulus i Cumulonimbus .....	120
II.8.2.2	Oblaci $C_M$ rodova Altocumulus, Altostratus i Nimbostratus .....	130
II.8.2.3	Oblaci $C_H$ rodova Cirrus, Cirrocumulus i Cirrostratus .....	139
II.8.3	Slikovni vodiči za šifriranje oblaka u ključevima $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ .....	147
II.8.3.1	Opis i postupak .....	147
II.8.3.2	Slikovni vodič za šifriranje oblaka u ključu $C_L$ .....	148
II.8.3.3	Slikovni vodič za šifriranje oblaka u ključu $C_M$ .....	149
II.8.3.4	Slikovni vodič za šifriranje oblaka u ključu $C_H$ .....	150
II.8.4	Znakovi za oblake, koji odgovaraju šiframa ključa $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ .....	151

### III. DIO III

#### METEORI, KOJI NISU OBLACI

III.1	KLASIFIKACIJA I ZNAKOVI METEORA, KOJI NISU OBLACI .....	155
III.1.1	Klasifikacija meteora, koji nisu oblaci .....	155
III.1.2	Znakovi za meteore, koji nisu oblaci .....	157
III.2	DEFINICIJE I OPIS METEORA, KOJI NISU OBLACI .....	159
III.2.1	Hidrometeori, koji nisu oblaci .....	159
III.2.1.1	Hidrometeori, koji se sastoje od lebdenja čestica u atmosferi .....	159
	(1) Magla .....	159
	(2) Ledena magla .....	160
III.2.1.2	Hidrometeori, koji se sastoje od padanja skupa čestica (oborina) .....	160
	(1) Kiša .....	160
	(2) Prehladna kiša .....	161
	(3) Rosulja .....	161

	(4) Prehladna rosulja .....	161
	(5) Snijeg .....	162
	(6) Zrnati snijeg .....	162
	(7) Solika .....	162
	(8) Ledene iglice .....	163
	(9) Tuča .....	163
	(10) Sutuča .....	164
	(11) Ledena zrna .....	165
III.2.1.3	Hidrometeori, koji se sastoje od skupa čestica, podignutih vjetrom .....	165
	(1) Niska i visoka snježna vijavica .....	165
	(2) Morski dim .....	166
III.2.1.4	Hidrometeori, koji se sastoje od taloga čestica .....	167
	(1) Izmaglica .....	167
	(2) Rosa .....	167
	(3) Bijela rosa .....	168
	(4) Mraz .....	168
	(5) Inje .....	169
	(6) Poledica .....	171
III.2.1.5	Pijavica .....	172
III.2.2	Litometeori .....	172
III.2.2.1	Litometeori, koji se sastoje od lebdenja čestica u atmosferi .....	172
	(1) Suha mutnoća .....	172
	(2) Prašinska mutnoća .....	173
	(3) Dim .....	173
III.2.2.2	Litometeori, koji se sastoje od skupa čestica, podignutih vjetrom .....	173
	(1) Niska i visoka prašinska ili pješčana vijavica .....	173
	(2) Prašinska ili pješčana oluja .....	174
	(3) Prašinski ili pješčani vihor .....	175
III.2.3	Fotometeori .....	175
	(1) Halo pojave .....	175
	(2) Vijenac .....	176
	(3) Irizacija .....	177
	(4) Glorija .....	177

## SADRŽAJ

	(5) Duga .....	177
	(6) Bishopov prsten .....	178
	(7) Zrcaljenje (Fatamorgana) .....	179
	(8) Treperenje .....	179
	(9) Svjetlucaње .....	179
	(10) Zeleni bljesak .....	180
	(11) Sutonske boje .....	180
III.2.4	Elektrometeori .....	181
	(1) Grmljavinska oluja .....	181
	(2) Vatra svetog Ilije .....	183
	(3) Polarno svjetlo .....	183
III.3	OPAŽANJE METEORA, KOJI NISU OBLACI, SA ZEMLJINE POVRŠINE .....	185
III.3.1	Uvod .....	185
III.3.2	Opažanje hidrometeora, koji nisu oblaci .....	185
III.3.3	Opažanje litometeora .....	185
III.3.4	Opažanje fotometeora .....	185
III.3.5	Opažanje elektrometeora .....	186
	186	
<b>DODACI</b>		
Dodatak I	Etimologija latinskih imena oblaka .....	189
Dodatak II	Povijesna bibliografija o klasifikaciji oblaka .....	192
Dodatak III	Bibliografija o nomenklaturi oblaka .....	199
	ABECEDNO KAZALO RIJEČI I IZRAZA .....	211

## PREDGOVOR IZDANJU IZ 1939<sup>1</sup>

Prva objavljena klasifikacija oblaka<sup>2</sup> datira tek u početak 19. stoljeća i djelo je Lamarcka (1802.). Taj slavni prirodoslovac nije išao na to da klasificira sve oblake; on se ograničio na razlikovanje određenih oblika, koji su mu izgledali manifestacijom općih uzroka, koje bi bilo korisno prepoznavati. No njegov rad, usprkos svojoj stvarnoj vrijednosti, nije imao nikakva odaziva ni u Francuskoj, a za njegovu nomenklaturu izgleda da je nitko nije koristio. Možda je to zbog njegova izbora ponešto posebnih francuskih imena, koja druge zemlje ne bi spremno prihvatile, ili je možda članak bio diskreditiran jer se pojavio u istoj publikaciji (*Annuaire météorologique*) kao i prognoze, zasnovane na astrološkim podacima.

Godinu dana poslije objavio je Luke Howard u Engleskoj klasifikaciju oblaka, koja je, nasuprot tomu, postigla velik uspjeh i koja je osnova postojeće klasifikacije. Dok se Lamarck zadovoljio definiranjem i nazivanjem određenog broja zanimljivih oblika, Howard se dao na to da uspostavi potpunu klasifikaciju, koja pokriva sve moguće slučajeve. On je razlikovao tri jednostavna osnovna razreda - Cirrus, Cumulus i Stratus - iz kojih su sve druge izvedene prijelazom ili pridruživanjem. Ta je koncepcija u nekim pogledima neispravna. Ako su Cirrus i Cumulus takvi, da u klasifikaciji zauzimaju povlašteni položaj, prvi predstavljajući najčišći tip oblaka, sačinjena od ledenih kristala u visokim predjelima atmosfere, a drugi je predominantno oblak iz tekućih čestica u nižim predjelima, ono, što Howard naziva Stratus-om, ne čini tip istog reda kao dva prethodna. On nije definiran u pojmovima koji se odnose na fizičko stanje njegovih elemenata, a može se naći na svakoj visini. S praktičnog gledišta međutim Howard je stigao do prilično istih rezultata kao Lamarck. Četiri od Lamarckovih pet glavnih tipova pojavljuju se pod različitim nazivima u Howardovoj nomenklaturi. Vrijedno je pažnje da su ta dva čovjeka, tako različite znanstvene kulture i koji nisu nikada došli u dodir jedan s drugim, došli nezavisno na tako kompatibilne rezultate.

1840. njemački je meteorolog Kaemtz Howardovim oblicima dodao Stratocumulus, dajući preciznu definiciju, koja se slaže s modernom praksom.

Renou, ravnatelj opservatorija u Parc Saint-Maur i Montsouris dao je u svojim *Instructions météorologiques* (1855.) klasifikaciju oblaka, kojoj se može pripisati konačno podrijetlo nekoliko naziva u sadašnjoj nomenklaturi: Cirro-Cumulus, Cirro-Stratus, Alto-Cumulus i Alto-Stratus. On je prvi uveo dva posljednja tipa, u *Bulletin de l'Observatoire de Montsouris*, a njegov je primjer uskoro slijedio opservatorij u Uppsali. On je tako uveo oblake srednje visine između niskih oblaka i onih iz obitelji Cirrus-a te započeo razvoj ideje, koja je rezultirala u prihvaćanju visine kao kriterija, koji je poslije uspostavio Hildebrandsson. Njemu također zahvaljujemo konačno razlikovanje na različitim razinama između odvojenih i neprekinutih oblaka.

<sup>1</sup> Predgovor izdanju iz 1939. bio je gotovo identičan onomu iz 1932. U tekst iz 1939. unesene modifikacije sastojale su se od revidiranih oznaka oblačnih oblika, promjena ključa za oblake i promjena znakova i opisa raznih vremenskih pojava.

<sup>2</sup> U ovoj kratkoj povijesnoj bilješci mnogo je korišteno veoma zanimljivo djelo Louisa Bessona *Aperçu historique sur la Classification des Nuages*, *Mémorial de l'Office National Météorologique de France*, No. 2, Paris 1923.

1863. Poey, koji je opazao u Havani, objavio je neke originalne ideje, koje možda nisu dobile uvažavanja toliko koliko su zaslužile, prvo jer je dobro i loše bilo tako blisko pridruženo u njima i također jer se on dao na to da stvori klasifikaciju svih tipova, bez ikakva osvrtu na sve glavne crte, koje su poslije Howarda polako ali sigurno izlazile iz sukcesivnih pokušaja u Europi. Međutim treba se prisjetiti, da mu se prizna definiranje Fracto-Cumulus-a, nekih podvrsta radiatus (pod nazivom Fracto-) i podvrsta mammatus (pod nazivom Globo-). On je opisao posebice veoma jasno središnje nebo u depresiji razlikujući dva sloja, jedan iznad drugog pod nazivom Pallio-Cumulus).

1879. Hildebrandsson, ravnatelj upsalskog opservatorija, prvi je u proučavanju i klasifikaciji oblačnih oblika upotrijebio fotografiju. U svoje djelo pod naslovom: *Sur la classification des nuages employée a l' Observatoire Méteorologique d' Upsala*, uvrstio je atlas od 16 fotografija. Prihvaćena klasifikacija bila je Howardova s nekoliko modifikacija. Te su se promjene ticale posebno Nimbusa, koji nije bio pripisan svakom kišnom kompleksu (naročito ne Cumulo-Nimbus-u), nego samo tamnom, donjem sloju kišnog neba, Stratus-u, koji je pripisan magli, koja je izdignuta s tla i ostaje na nekoj udaljenosti od Zemlje, i Cumulo-Stratus-u koji je slijedeći Kaemtzov primjer, pripisan teškim, nagomilanim masama Cumulus-a; od Kaemtza je Hildebrandsson također prihvatio Strato-Cumulus. U svom prvom radu Hildebrandsson se čvrsto držao svoje želje da se prikloni Howardovu planu, ali je u isto vrijeme uzeo u obzir mlađa djela.

Malo poslije Weilbach i Ritter predložili su klasifikacije, odviše divergentne od Howardovih (koja je uglavnom već bila općenito prihvaćena), da bi imala ikakva izgleda na uspjeh - kao što se dogodilo poslije s onima Mazea, Claytona i Clemensa Leya. Tim autorima valja priznati interesantne definicije vrsta (potpodjele velikih rodova) ili podvrsta (posebno aspekata koje treba promatrati na različitim visinama), a Weilbachu za uvođenje Cumulo-Nimbus-a ili grmljavinskog oblaka, jasno razlikovana od Cumulus-a, čak i kada je compositus.

Konačno su 1887. Hildebrandsson i Abercromby objavili klasifikaciju oblaka, u kojoj su nastojali pomiriti postojeće običaje i, držeći se Howardove sheme, uvesti obuhvaćanje kasnijih prinova, posebice onih Renoua (uvođenje Alto-Cumulus-a i Alto-Stratus-a, razlikovanje u svakom stadiju među odvojenim i neprekinutim oblicima) i Weilbacha (uvođenje Cumulo-Nimbus-a, smještanje Cumulus-a i grmljavinskih oblaka u izričitu obitelj). Abercromby je prethodno obavio dva puta oko svijeta (tako dajući fini primjer znanstvenog poštenja), da bi se uvjerio da su oblačni oblici isti svugdje - činjenica, koja je međutim točna tek kao prva aproksimacija. Jedna od glavnih karakteristika te klasifikacije jest važnost pridana visini kao kriteriju, jer po mišljenju autora najpreča primjena opažanja oblaka bilo je određivanje smjera vjetra na različitim visinama. Oni su skupili oblake u četiri razine, kojima su visine odredili provizorno mjerenjima, obavljenim u Švedskoj. Međunarodna je klasifikacija izravni potomak Hildebrandssonove i Abercrombyjeve klasifikacije bez ikakve velike modifikacije.

Međunarodna meteorološka konferencija, održana u Münchenu 1891. izričito je preporučila klasifikaciju tih autora i dala svoje odobrenje imenovanju posebnog odbora, kojem se povjerava konačno razmatranje i objavljivanje s ilustracijama u obliku atlasa. Taj se odbor sastao u Uppsali u kolovozu 1894. i nastavio izabirati ilustracije koje će se reproducirati. S tim ciljem, priređena je izložba

preko tri stotine fotografija ili crteža. Povjerenstvo za objavljivanje, koje su činili Hildebrandsson, Riggenbach i Teisserenc de Bort, moralo se suočiti s tehničkim i još više s financijskim teškoćama. Na kraju je Teisserenc de Bort sam preuzeo na sebe odgovornost za izvedbu atlasa, koji se pojavio 1896. To djelo sadržavalo je 28 tablica u boji, popraćenih tekstom u tri jezika (francuski, engleski i njemački), koje su davale definicije i opisa oblaka zajedno s uputama kako ih opažati.

Klasifikacija postavljena tim međunarodnim atlasom, uskoro je postala službenom i ušla u gotovo opću upotrebu u svim zemljama. Skoro svi meteorolozi koji su poslije toga objavljivali studije o oblacima, prihvatili su tu nomenklaturu; no često su ju nalazili manjkavom u detaljima; tako je niz meteorologa - posebno Clayden i Vincent - doveden do toga da stvore nove vrste ili podvrste a da se ne kose s primarnim oblicima.

Tako zahvaljujući podržanim naporima, s čime su započeli Howard, nastaviti Renou i potom Hildebrandsson i Međunarodni meteorološki odbor, napravljen je kraj zbrci koja je u jednom od najvažnijih područja meteorologije vladala gotovo stoljeće. Prvi međunarodni atlas učinio je velik napredak čineći opažanja oblaka diljem svijeta zaista usporedivima jednih s drugima.

Pretisak iz 1910., koji je sadržavao samo male modifikacije, s godinama je bio raspačan, kad je 1921. u Londonu uspostavljeno Međunarodno povjerenstvo za proučavanje oblaka. Predsjednik Sir Napier Shaw započeo je reviziju klasifikacije iznoseći na raspravu memoar, u kojem je dao svoje vlastite ideje i apelirao na sve članove, da daju sugestije; tako pokrenuto istraživanje raslo je tako brzo da je 1925. nasljednik Sir Napiera Shawa smatrao potrebnim usredotočiti sve aktivnosti Povjerenstva na problem revizije Međunarodnog atlasa.

Ta je zadaća postala potrebnom iz nekoliko razloga. Prije svega postojao je posve praktični razlog: postajalo je nužnim da se motritelji opskrbe novim atlasima, da se ne bi kvaliteta opažanja degenerirala i ponovno pojavile razlike u interpretaciji. No uz taj praktični razlog, bilo ih je i dubljih: djelo iz 1896., kako je god bilo sjajno u to vrijeme, očigledno nije bilo savršeno. Iz jedinog, ali bitnog gledišta na standardizaciju opažanja, tridesetogodišnje iskustvo otkrilo je nekoliko rupa i mjesta s nedostatkom preciznosti, što je dovelo do nekompatibilnih tradicija u različitim zemljama u pogledu određenih točaka. Štoviše, meteorologija se znatno razvila, posebno otkad je avijacija postala općom. Kad su Teisserenc de Bort i Hildebrandsson objavili prvi atlas, glavni problem, koji su imali na umu, bila je opća cirkulacija; oni su smatrali oblake prije svega kao zračne sante, sposobne otkrivati visinske struje, i zalagali su se za to da se napravi klasifikacija, u kojoj bi različiti tipovi oblaka odgovarali što točnije izmjenjenim visinama. No od tog razdoblja, meteorolozi su postali sve više zainteresiranima za oblake kao takve. Umnožavanje opažanja oblaka i prošireni podaci, uvršteni u sinoptičke izvještaje - koji su dobili dužno priznanje u novom međunarodnom ključu, Kopenhagen 1929. - omogućili su izravno sinoptičko proučavanje njihove raspodjele i utrljali put ideji "neba" i "oblačnog sustava", čija je vrijednost jasno pokazana na Međunarodnom tjednu oblaka, koji je organiziralo Povjerenstvo za proučavanje oblaka 1923.

Opažanja iz aviona udomačila su oblačne aspekte koji su prije bili nepoznati, učinila ih prisnije i potpunije poznatima; konačno nove teorije, normalno zasnovane na hidrodinamičkoj i termodinamičkoj interpretaciji sondaža, odredile su njihovo fizikalno značenje i njihovu ulogu u poremećajima. Ta nova i veoma zanimljiva gledišta morala su se konačno priznati.

Kad se Povjerenstvo za proučavanje oblaka sastalo u Parizu 1926., da uzme u obzir rezultate opsežnog istraživanja koje je započelo i da postavi temelje novog atlasa, našlo se suočeno s obiljem literature i veoma raznolikim sugestijama. Veoma je mudro prihvatilo princip da se samo s krajnjim oprezom treba doticati klasifikacije, koja je godinama izdržala test i bila primljena kakva jest, s jednodušnim slaganjem naših predčasnika. Odlučilo je napraviti samo takve modifikacije kakve su bile potrebne da se razbiju nesporazumi i potpomogne jednolikost opažanja, no u isto vrijeme stavljajući manje naglaska na važnost visine kao osnove klasifikacije.

Dok je priznavalo nužnost utiranja puta za sekundarnu klasifikaciju, pobrinulo se da je ne pokuša završiti niti podijeliti suvišno glavne kategorije, otada zvane rodovima, napravilo je samo pravilo, da uvede vrste, koje su općenito svi prihvatili ostavljajući put otvoren progresivnim dodacima u budućnosti. Pošto je tako dalo svjedočanstvo razboritom konzervativnom duhu i djelo iz 1896. stavilo u sigurnu poziciju, Povjerenstvo za proučavanje oblaka nastavilo je s druge strane praktički zadovoljavati novi duh. Smatrajući od početka da je prerano pokušati s klasifikacijom oblaka na temelju fizikalnih svojstava - rezervirajući proučavanje tog pitanja iza Međunarodne godine oblaka (začetom u svezi i da se ostvari u isto vrijeme s Međunarodnom polarnom godinom 1932.-1933.) - priklonilo se tom stajalištu i odbilo se osloniti na ma koju teoriju, koliko god bila privlačna. Ipak, odlučila je da se pobilježe informacije koje su dobivene opažanjem neba ili da se one stave u dijagrame. Tako je riješeno uvrstiti:

- (1) poglavlje o opažanju oblaka iz zrakoplova, koje je dobro poznati rad. C. M. K. Douglasa, avijatičara i meteorologa, uvelike zacrtao;
- (2) klasifikaciju "tipova neba", temeljenu na oblačnim strukturama u depresijama, kako je proizlazila iz norveške i francuske škole; da bi se naznačila važnost te inovacije, naslov atlasa promijenjen je u Međunarodni atlas oblaka i tipova neba.

Povjerenstvo za proučavanje oblaka sastalo se drugi put u Zürichu u rujnu 1926., da bi napravilo konačne aranžmane za predviđeni atlas. U međuvremenu je sakupljena dojmljiva zbirka fotografija oblaka, neba i pogleda iz zraka - posuđena uglavnom iz zbirki Cavea, Clarkea i Quéniisseta te Fundacio Conceptio Rabel - kako bi imala obilje ilustracija za atlas.

Da bi se taj projekt Povjerenstva podvrgnuo najširoj kritici, prije nego se prijeđe na konačni atlas, ravnatelj francuskog državnog meteorološkog ureda odlučio je o trošku svog ureda izdati projekt Povjerenstva u obliku privremenog atlasa. Široka distribucija tog atlasa savršeno je odgovorila namjeni; primjedbe i sugestije pristizale su iz svih dijelova svijeta. Te je brojne dokumente proučilo Povjerenstvo u Barceloni 1929. i sve su sugestije proučene i klasificirane s velikom pomnjom. Također su pomno pregledane ilustracije za atlas, a zadaća Povjerenstva u tom pogledu olakšana je iznimnim opsegom veličanstvene izložbe fotografija oblaka koju je priredila Fundacio Conceptio Rabel u vrijeme sastanka.

Povjerenstvo za proučavanje oblaka opet se sastalo u Kopenhagenu u rujnu 1929. za sastanka konferencije ravnatelja. Razmotrene su sugestije, primljene nakon sastanka u Barceloni, i članovi povjerenstva složili su se oko konačne sheme, osim nekoliko detalja. Predloženo je da treba ubrzo objaviti izvadak Potpunog atlasa na upotrebu motriteljima, da bi im se olakšala primjena novog Međunarodnog ključa, u kojem su tipovi neba uvelike zastupljeni.

Pitanju objavljivanja bilo je moguće prići u vrlo povoljnim okolnostima zahvaljujući zaista veličanstvenom daru katalonskog mecena Rafaela Patxota, kojem je znanost o oblacima već dugovala zanimljivo djelo Fundacio Conceptio Rabel; taj velikodušni prilog omogućio je tiskanje 1000 besplatnih primjeraka Potpunog atlasa i da ga se ponudi, kao i skraćeno izdanje, na prodaju po veoma niskoj cijeni. Imenovano je potpovjerenstvo s predsjednikom profesorom Süringom, da pripremi program za Godinu oblaka i da proučava fizikalne procese stvaranja i razvoja oblaka s izgledima, da s vremenom sastavi dodatak Općem atlasu. Predložena su još dva dodatka, jedan o tropskim oblacima, drugi o specijalnim lokalnim formacijama, a priprema ta dva dijela povjerena je dr. Braaku i dr. Bergeronu. Konferencija ravnatelja odobrila je prijedloge Povjerenstva u cjelosti i za izradu atlasa opunomoćila, potpovjerenstvo.

Posao su obavili uvelike u Parizu tijekom 1930. Süring, Bergeron i Wehrlé. Njemački i engleski prijevod pripravili su dr. Keil, Cave i Meteorološki ured iz Londona. Skraćeno se izdanje konačno pojavilo 1930., tik prije nego je stupio na snagu novi ključ. Još je jedna godina trebala da se dovrše ilustracije Potpunog atlasa i poglavlja koja nisu uvrštena u skraćeno izdanje. U međuvremenu je Süringovo potpovjerenstvo održalo sastanke u Bruxellesu (prosinac 1930.) i u Frankfurtu (prosinac 1931.) i izgledalo je prikladnim da se u Potpunom atlasu ujedini dio rada koji se odnosi na opažanje oblaka i hidrometeora.

Knjiga koja se sada pojavljuje, nosi podnaslov: I. Opći atlas (drugi i sljedeći svesci sastojat će se od dodataka, koji će se objaviti poslije) i sastoji se od teksta i zbirke od 174 tablica.

Tekst je podijeljen u pet odsječaka:

(1) OBLACI - Dopunjeni tekst starog Atlasu. Glavne su modifikacije:

- (a) definicija Cirrocumulusa, koja je ograničenija nego prijašnja;
- (b) razlikovanje između Cumulus-a i Cumulonimbus-a; potonji je karakteriziran ledenim kristalima na svojem vrhu ili pljuskovima;
- (c) razlikovanje između Alto cumulusa-a i Altostratus-a;
- (d) uvođenje nimbostratusa (niskog Altostratus-a), da bi se izbjegla zbrka (zbog dvosmislene definicije Nimbus-a) između niskog kišnog sloja, koji proizlazi iz prostiranja Altostratus-a nadolje i veoma niskih, tijesno nagomilanih oblaka (fraktostratus ili fraktocumulus lošeg vremena), koji se često stvaraju ispod Altostratus-a ili spomenutog niskog sloja.

Komentari uz definicije znatno su prošireni u obliku "Napomena radi objašnjenja", pisani s veoma praktičnog stajališta s posebnim osvrtom na potrebe motritelja i naglašavajući razlike između srodnih oblika. U nekim slučajevima uvedene su vrste, ali, kako je prethodno konstatirano, ta je sekundarna klasifikacija namjerno ograničena na slučajeve, o kojima postoji jednodušno slaganje; dapače, ona je znatno pojednostavnjena dodavanjem određenog broja podvrsta, zajedničkih različitim razinama. Da bi istakla činjenica, da nazivi oblaka moraju postati simbolima etimologiju kojih ne treba pretjerano naglašavati, oni su u svim slučajevima pisani kao jedna riječ.



(2) **KLJUČ** - Drugi se dio sastoji od praktičnog i detaljnog komentara na upotrebu motriteljima, s napomenama radi objašnjenja, koje se tiču općeg rasporeda i napomena o tome kako izbjeći zbrku u specifikacijama novog ključa za niske, srednje i visoke oblake; možda bi bilo prikladnije zvati ga ključem tipova neba, jer raspored oblačnih masa na nebu igra u njemu bitnu ulogu, a on je zasnovan na takav način da se svi tipovi neba, klasificirani u petom dijelu, mogu prikazati kombinacijom tri brojke.

Mislimo da je najbolje odustati od svih "sinoptičkih" razmatranja u tekstu, pretpostavljajući da motritelj ignorira opću situaciju; ipak, nije poželjno da bi trebao biti posve lišen stvarne pomoći, koju bi izvodio povezivanjem tipa neba s razvojem poremećaja. Stoga će se na kraju ovog odsječka naći dijagram koji pokazuje gdje je različito niže, srednje i više nebo, specificirano u ključu, smješteno u odnosu na poremećaj.

(3) **DNEVNIK OBLAKA** - Taj odsječak, koji je umetnut na sugestiju dr. Bergerona, preuzet je iz radova koje je pripremila Süringovo potpovjerenstvo za Godinu oblaka. Ona obuhvaća model tablice za bilježenje opažanja oblaka i detaljne upute kako u nju treba unositi podatke. One su dopunjene preciznim opisima različitih hidrometeora ili vremenskih pojava, predmetom, koji je doveo do divergentnih tradicija po pojedinim zemljama u kojem je postojala potreba za dopunom i unifikacijom.

(4) **OPAŽANJE OBLAKA IZ ZRAKOPLOVA** - Budući da je klasifikacija oblaka temeljena na njihovu izgledu, kako se vide s tla, činilo se korisnim dodati bilješku o njihovu izgledu s gledišta opažača u zrakoplovu, utoliko, koliko potpunije znanje koje bi mogao steći iz činjenice da može doći blizu ili povrh njih (bar u slučaju nižih i srednjih oblaka), čini mogućim da se znatno pojednostavi klasifikacija uvrštenjem samo zaista bitnih posebnosti u strukturi. Povećanje broja meteoroloških letova, posebno vezanih za temperaturne sonde, čini nužnim uvrštenje ovog odsječka.

(4) **TIPOVI NEBA** - Numeracija rodova ili čak vrsta oblaka na nebu u datom trenutku nije dovoljna da karakterizira tip neba, to će reći da specificira precizno sektor poremećaja koji utječe na mjesto opažanja i, kao posljedica, ne ukazuje na opći karakter "vremena". Ono, što stvarno karakterizira tip neba jest sklop pojedinih oblaka i njihova *organizacija*. Stoga je potrebna specijalna klasifikacija neba, koja će, dok je u skladu s iskustvom kvalificiranog motritelja, također biti konzistentna s prirodom fizičkih procesa i strukturom poremećaja. Uz to takva klasifikacija olakšava identifikaciju oblačnih rodova i u određenim slučajevima (posebno u grmljavinskim uvjetima) kompenzira, bar u dijelovima, nesigurnost.

*Zbirka tablica* - Ukupni je broj tablica 174 (101 fotografija snimljena s tla, 22 iz aviona i 51 za tipove neba), od kojih je 31 u dvije boje. Dvije su boje upotrebljene gdje je prilika da se razlikuje plavetnilo neba od sjena oblaka. Većina je tih uvrštena u skraćeno izdanje, koje je namijenjeno upotrebi šire mase motritelja koji trebaju detaljno vodstvo. Svaku tablu prate napomene s objašnjenjem i shematski prikaz u istom mjerilu kao fotografija, koji ističe bitne karakteristike.

Zahvaljujući ljubaznosti g. Cavea, koji je toliko mnogo učinio za znanost o oblacima, već se pojavio dodatak na francuskom u vezi sa zahtjevima Polarne godine, koji se bavi tropskim oblacima, a uredio ga je dr. Braak; to je Svezak II cijelog djela. Nadamo se da će se dodatak koji se bavi specijalnim oblacima, a čini Svezak III, uskoro pojaviti. Taj će posebno uvrstiti lijepe fotografije stratos-

ferskih oblaka profesora Störmera. Također se nadamo da će rezultati Godine oblaka omogućiti Süringovu potpovjerenstvu da pripremi četvrti svezak, koji se bavi fizikalnim procesima u stvaranju oblaka, koji će biti epohalni u povijesti meteorologije.

E. DELCAMBRE,  
predsjednik Međunarodnog povjerenstva  
za proučavanje oblaka

## PREDGOVOR IZDANJU IZ 1956.

Međunarodno povjerenstvo za proučavanje oblaka (CEN) Međunarodne meteorološke organizacije (IMO.), stvoreno 1921., raspustila je Izvanredna konferencija ravnatelja (London, 1946.). Zamijenjeno je *Odborom za proučavanje oblaka i hidrometeora* (CCH), što ga je osnovao Međunarodni meteorološki odbor Međunarodne meteorološke organizacije (IMO) u skladu s rezolucijom Povjerenstva za sinoptičke vremenske informacije (rezolucija 16, CSWI, Pariz 1946.). Konferencija ravnatelja Međunarodne meteorološke organizacije uputila je CCH, da priredi revidiranu i ažuriranu verziju *Međunarodnog atlasa oblaka i tipova neba* (Rezolucija 153, CD, Washington 1947.) Odluka da se priredi novi atlas potaknuta je s jedne strane iscrpljenjem prijašnjeg izdanja iz 1939. i s druge strane novim razvojem u našem znanju o oblacima i hidrometeorima, kao i modifikacijama međunarodnih ključeva za oblake.

Odbor za proučavanje oblaka i hidrometeora održao je nekoliko sjednica, na kojima su sudjelovali sljedeći članovi: A. Viaut, T. Bergeron, J. Bessemoulin, W. Bleeker, C.F. Brooks, C.K.M. Douglas, L. Dufour, N.R. Hagen, B.C. Haynes, M. Mézin, J. Mondain i H. Weickmann.

Urednički odbor, u kojem su bili M. Mézin (predsjednik), R. Beaufils (tajnik), R. Beaulieu, J. Bessemoulin i M. Bonnet, između sjednica pripremao je dokumente.

1951., kad je Međunarodnu meteorološku organizaciju IMO., zamijenila Svjetska meteorološka organizacija (WMO), predložio je Odbor za proučavanje oblaka i hidrometeora Prvom kongresu WMO, da se novo izdanje Atlasa oblaka treba sastojati od četiri knjige, i predočila nacrt Knjige I, II i III. Knjige I i III pokrivali su u biti isto područje kao Knjiga I sadašnjeg Atlasa, a Knjiga II bio je zbirka fotografija oblaka i meteora. Za Knjigu IV bila je namjera da bude rasprava o fizici oblaka i meteora.

Prvi kongres Svjetske meteorološke organizacije odlučio je (Rezolucija 18, Cg-1) da Povjerenstvu za sinoptičku meteorologiju (CSM) uputi nacrt na dalje proučavanje i dovršenje. Sam Odbor za proučavanje oblaka i hidrometeora postao je Radna skupina za proučavanje oblaka i hidrometeora, pridijeljena Povjerenstvu za sinoptičku meteorologiju (Rezolucija 35, Cg-I).

Sadržaj Atlasa i planovi za njegovo objavljivanje raspravljani su na Drugoj i Trećoj sjednici Izvršnog odbora (Lausanne, 1951.; Ženeva, 1952.). Odlučeno je da bi također trebalo prirediti jedan skraćeni atlas u jednom svesku, koji bi se sastojao od sažetog teksta i izbora fotografija, na upotrebu motriteljima na tlu, i jedan album, namijenjen da udovolji ograničenim, ali specijalnim potrebama opažača iz zraka (Rezolucija 9, EC-II; Rezolucija 36, EC-III).

Radna skupina za proučavanje oblaka i hidrometeora predočila je Prvoj sjednici CSM (Washington, 1953.) poboljšanu verziju polaznog nacrta, podnesena Kongresu. Poboljšanje je proizašlo iz daljeg proučavanja na raznim sjednicama Radne skupine i iz primjedbi primljenih od članova Povjerenstva, kojima su bili podijeljeni primjerci nacrta.

Povjerenstvo za sinoptičku meteorologiju preporučilo je (Preporuka 49, CSM-I) da se Potpuni atlas treba sastojati od samo dvije

knjige (Knjiga I. s tekstem i Knjiga II. sa slikama). Ono je također formalno preporučilo objavljivanje Skraćenog atlasa i Međunarodnog albuma oblaka za opažače iz zraka. Napokon je CSM smatralo da pregled o fizici oblaka i meteora, premda jako poželjan, ne treba za sada činiti dio Atlasa oblaka.

Radnu skupinu za proučavanje oblaka i hidrometeora raspustilo je CSM. Međutim, zatraženo je od nekolicine pojedinaca da nastave i završe rad Odbora za proučavanje oblaka i hidrometeora.

Na svojoj četvrtoj sjednici (Ženeva, 1953.) Izvršni je odbor usvojio Preporuku 49 CSM i uputio Glavnog tajnika, da poduzme potrebne korake, savjetujući se s predsjednikom CSM, kad je potrebno, radi skorog objavljivanja Atlasa (Rezolucija 30, EC-IV).

Engleski je tekst tada proslijeđen E.G. Bilhamu na uređivanje, u skladu sa željama Povjerenstva za sinoptičku meteorologiju i odlukom Izvršnog odbora.

Za vrijeme prevođenja teksta Potpunog atlasa na francuski, za što je bio u skladu sa zahtjevom CSM odgovoran J. Bessemoulin, postalo je očito, da mnogo dijelova traži temeljitu reviziju. Tada je ustanovljen poseban urednički odbor, koji se sastojao od ovih članova: dr. W. Bleeker, dr. M.A. Alaka, R. Beauvils i J. Bessemoulin. Taj se odbor sastajao nekoliko puta u Ženevi i De Biltu i ustanovio konačni engleski i francuski tekst.

Predsjednik Povjerenstva za sinoptičku meteorologiju prihvaća odgovornost za izmjene koje su tako napravljene u izvornom tekstu, koji se proučavao na Prvoj sjednici Povjerenstva; te su izmjene bile potrebne da bi se izbjegle dvosmislenosti i unutarnje nedosljednosti.

Sadržaj sadašnje Knjige I, koji u biti opisuje i objašnjava, razlikuje se po materijalu od onog u ranijem "Općem atlasu".

Napušteno je grupiranje oblaka u "oblačne obitelji"; zadržana je klasifikacija u rodove, ali su neki detalji u definicijama modificirani.

Vrste i podvrste proširene su i znatno modificirane. Ista se primjedba odnosi na "usputne detalje", koji su preimenovani u "dopunske odlike" i "pridružene oblake". Uveden je novi koncept "matičnog oblaka".

Određeni "specijalni oblaci" razmatraju se odvojeno; daje se kratki opis najvažnijih od tih oblaka poput sedefastih oblaka, noćnih svjetlećih oblaka itd.

"Napomena o opažanju oblaka iz zrakoplova" iz prijašnjeg Općeg atlasa zamijenjena je poglavljem koje opisuje posebni izgled, koji oblaci imaju kad se opažaju iz zrakoplova.

Dio "Tipovi neba" iz prijašnjeg Općeg atlasa ispušten je. Pojavila su se nova gledišta i postojeće su ideje, posebno glede tropskog neba, evoluirale, pa to otežava sintetiziranje različitih postojećih koncepata.

Poglavlje "Definicija hidrometeora" iz prijašnjeg Općeg atlasa znatno je prošireno. Prijašnja klasifikacija hidrometeora zamije-

njena je klasifikacijom koja dijeli meteore u četiri skupine. Pojam "hidrometeor" označava prvu od tih skupina i primjenjuje se samo na vodne meteore. Opisi hidrometeora zasnivaju se uglavnom na onima usvojenima u Salzburgu 1937. Druge su skupine meteora lito-meteori, fotometeori i elektrometeori.

Dijelovi, namijenjeni prvenstveno za upotrebu motriteljima, također su prošireni. Dio III sadrži razrađeniije upute za opažanje oblaka i meteora. Dio IV daje dva modela "Dnevnika za oblake i meteore". Dio V sadrži detaljne upute i slikovne vodiče za šifriranje oblaka.

Konačna promjena sastoji se u dodavanju Dodataka, koji daju informacije opće prirode i Abecednog kazala, da se pojednostavni služenje Atlasom.

Knjiga II zbirka je od 224 tablice u crno-bijelom i u boji, cilj kojih je, da ilustriraju tekst Knjige I. Tablice se sastoje od fotografija oblaka (gledanih sa Zemljine površine i iz zrakoplova) i određenih meteora; svaku fotografiju prati legenda s pojašnjenjem.

Francuska meteorološka služba doprinesla je materijalno pripremi tekstova i fotografskih tablica i njihovih legendi. Nizozemska meteorološka služba također je dala znatnu potporu tijekom završnih stadija pripreme Atlasa oblaka.

Potpisani, koji su bili usko vezani uz pripremu i objavljivanje Atlasa oblaka, žele zahvaliti svima onima koji su surađivali na tekstovima, a posebno gospodi J. Bessemoulinu i R. Beaufilsu iz Francuske meteorološke službe i dr. M. A. Alaku iz Tajništva WMO za njihovu svesrdnu pomoć tijekom završne faze sastavljanja teksta. Oni također zahvaljuju svim osobama koje su priskrbile fotografije da ilustriraju Međunarodni atlas oblaka.

W. BLEEKER,  
predsjednik Povjerenstva za  
sinoptičku meteorologiju

A. VIAUT,  
predsjednik Odbora za proučavanje  
oblaka i hidrometeora

De Bilt, Pariz, 4. travnja 1956.

## NAPOMENA UREDNIŠTVA

Pitanje objavljivanja Atlasa oblaka (Knjiga I i Knjiga II) nameće se već duži niz godina, jer je izdanje Skraćenog atlasa (SHMZ, Beograd, 1956.) već odavno iscrpljeno, a potreba za Atlasom je sve veća. Stoga se DHMZ latio objavljivanja posljednje verzije cjelokupnog Atlasa, koju u prijevodu s engleskog izvornika imate sada u rukama.

Atlas nije samo 'slikovnica', u kojoj će tek motritelj ili opažač, kad je u nedoumici, o kakvom se oblaku radi, potražiti sliku naj-sličnijeg oblaka, niti puki popis pojava s njihovim opisom, koji će u isto takvom slučaju nužde poslužiti za njihovo određenje. On je u pravom smislu priručnik, koji treba stalno pratiti i proučavati i koji daje mnogo više upućujući korisnika i u mnoge stvari, koje pojašnjavaju samu bit određivanja oblaka, stanja neba i atmosferskih pojava. Stoga je Atlas neophodan svakome, tko se ozbiljno bavi, ili mora baviti, oblacima i pojavama, bez obzira na stupanj stručne izobrazbe. Oblaci i pojave kriju niz informacija o stanju i procesima u atmosferi, samo ih treba znati uočiti, a za to je potrebno biti dobro upućen, što je i svrha Atlasa. Danas, doduše, postoje drugi načini praćenja zbivanja u atmosferi, ali i složeniji i skuplji, ako i zgodniji, pa su klasični, kao izvrsna dopuna, često neopravdano potisnuti ili odbačeni. Meteorologija se temelji na stvarno utvrđenim činjenicama o stanju atmosfere, a klasična motrenja kao njihov izvor nikad se neće u potpunosti moći zamijeniti. Praćenje oblaka i pojava je dobar lokalni izvor tih informacija u iskusnog i dobro osposobljenog opažača, a izostanu li drugi izvori, i jedini, što se često zaboravlja. Ukazujući na to želimo potaknuti korisnike, da doista prihvate Atlas kao pomoć, a ne samo kao nužno pomagalo.

Tekst Knjige I prevodio je s engleskog izvornika Andrija Bratanić, dipl. ing. fizike (meteorolog), umirovljeni upravitelj Meteorološkog opservatorija Zagreb-Grič (DHMZ). Pri tome je posebna pažnja posvećena s jedne strane, da prijevod bude točan i precizan, a s druge strane da bude što više u duhu hrvatskog jezika osobito promičući naše istoznačnice umjesto tuđica, bar gdje je to bilo moguće ili primjereno. Nazivlje je također usklađeno s onim, navedenim u Meteorološkom pojmovniku i višejezičnom rječniku, uz tek nekoliko manjih odstupanja u slučajevima dosad uobičajenih izraza, koji nisu izričito u njemu naznačeni kao službeni, nego tek kao dopušteni. U tekstu su gotovo uvijek korišteni izrazi "opažanje" i "opažač", ne bez razloga. Naime motritelj kao opažač i mjeritelj postupkom motrenja i opaža i mjeri činjenice, a opažač ih opažanjem isključivo kvalitativno utvrđuje, kako ih okom vidi, ali ih ne mjeri ili utvrđuje s pomoću neke sprave ili instrumenta.

Posebno prevoditelj upozorava korisnika na nekoliko pojedinosti, koje bi ga mogle zbunjivati. Radi se o pojmu "nebo", koji ovdje označuje cjelokupni izgled ili stanje nebeskog svoda, kako ga opažač vidi, i o pojmu "razina", koji označava visinu ili visinsko područje, kad se odnosi na oblake. Riječ "cover" prevađana je rječju "pokrivač", a tek iznimno, kad je to bilo priličnije, rječju "pokrov". Isto tako su nazivi organizacija i njihovih tijela navedeni na hrvatskom, premda su za kratice uzete izvorne, engleske. Tako su "sekretarijat" i "sekretar" navedeni kao "tajništvo" i "tajnik", "general" kao "glavni", "International Meteorological Organisation" (I.M.O.) i "World Meteorological Organisation" (W.M.O., ali i S.M.O.) kao "Međunarodna meteorološka organizacija" i "Svjetska meteorološka organizacija", "komitet" (committee) kao odbor, a "komisija" (commission) kao povjerenstvo, "study" kao "proučava-

nje”. Iako bi bilo moguće izraz “special clouds” prevesti kao “posebni oblaci”, prikladnije ga je bilo zadržati u obliku “specijalni oblaci”. Gdje god je bilo potrebno, da bi izrazi bili u skladu sa službenima, uzeti su oni iz nedavno objavljenog Meteorološkog pojmovnika i rječnika, tek ponegdje s dosad upotrebljivanim u zagradi. Primjer takve prakse je izraz “sutuča” umjesto ranijeg, uobičajenog, “sugradica” ili “prehladni” u značenju vode u tekućem stanju usprkos temperaturi ispod 0°C. Stoga se u dvojbenim slučajevima korisnik upućuje na spomenuti priručnik, koji daje normirano nazivlje za upotrebu u meteorologiji.

Koordinaciju izrade Atlasa oblaka, usklađivanja stručnih izraza u Knjizi I i Knjizi II i pripremu teksta u Knjizi II obavio je Zvonimir Katušin, dipl. ing. fizike (meteorolog), načelnik odjela za meteorološka motrenja u Državnom hidrometeorološkom zavodu u Zagrebu.

ANDRIJA BRATANIĆ

ZVONIMIR KATUŠIN

Zagreb, prosinac 2006.

## PREGOVOR SADAŠNJEM IZDANJU

Prethodno izdanje *Međunarodnog atlasa oblaka*, koje se pojavilo 1956., sastojalo se od dvije Knige: Knjiga I, koja je sadržavala tekst s opisima i pojašnjenjima, i Knjiga II, koja je sadržavala niz slika namijenjenih da ilustriraju tekst. Sadašnje objavljivanje novog izdanja Knjige I planirano je da zamijeni početno izdanje. Predgovor opisuje okolnosti koje su dovele do odluke da se objavi novo izdanje, i odaje priznanje brojnim meteorolozima koji su posvetili dio svog vremena i truda pripremi ove nove, uvelike poboljšane verzije teksta Atlasa.

Na svojoj četvrtoj sjednici (Wiesbaden 1966.) Povjerenstvo za sinoptičku meteorologiju (CSM) ispitalo je odgovore primljene od članica na upitnik o kriterijima za vidljivost koji se upotrebljavaju za dojavljivanje sumaglice i magle i također na pitanje treba li sumaglicu i maglu smatrati jednim te istim hidrometeorom. U tom smislu ukazano je da se u izdanju *Međunarodnog atlasa oblaka* iz 1956. te pojave obrađuju kao dva različita hidrometeora.

CSM smatralo je, da su sumaglica i magla stvorene istim procesima i da ih treba smatrati jednom te istom pojavom, no uz podrazumijevanje da se izrazi magla i sumaglica smiju nastaviti upotrebljavati, a granica vidljivosti od 1000 metara upotrijebljena za to održati kao jačinski kriterij.

Na istoj sjednici CSM je također ispitalo prijedlog da se revidiraju definicije i opisi hidrometeora u izdanju *Međunarodnog atlasa oblaka* iz 1956. Razlog za prijedlog bio je, da postoji znatan napredak u fizici hidrometeora otkad je CSM preporučilo upotrebu opisa.

Povjerenstvo se suglasilo s tim da je takva revizija potrebna, posebno glede hidrometeora koji se pojavljuju u polarnim i planinskim područjima. U tu svrhu odlučilo je uspostaviti Radnu skupinu za opis hidrometeora (Rezolucija 8 (CSM-IV)), sastavljenu od sljedećih članova: L. Dufour (Belgija), predsjednik skupine i predstavnik Povjerenstva za aerologiju, G. A. Gensler (Švicarska), E. Heesvedt (Norveška), H. D. Parry (SAD), B. V. Ramanamurthy (Indija) i A. Rouaud (Francuska).

Skupina je preporučila u prvom redu, da oblak treba klasificirati kao hidrometeor, što traži promjenu definicije za oblak, koja se nije odnosila na takvu klasifikaciju. Definicija meteor morala se također mijenjati, jer je ona u tome bila klasificirana kao “pojava, različita od oblaka ...”. Skupina je također revidirala sve definicije i opise hidrometeora različitih od oblaka.

Slijedeći preporuke Radne skupine za opis hidrometeora, uspostavljene Rezolucijom 8 (CSM-IV), CSM preporučilo je na svojoj petoj sjednici (Ženeva 1970.) da se usvoje revidirane definicije i opisi hidrometeora različitih od oblaka, a da prema tome dopunite Knjigu I *Međunarodnog atlasa oblaka* (Preporuka 41 (CSM-V)). Na svojoj dvadesetdruvoj sjednici Izvršni je odbor potvrdio tu preporuku i zatražio od Glavnog tajnika SMO da se pobrine za objavljivanje revidiranog teksta (Rezolucija 14 (EC-XXII)).

S obzirom na činjenicu da je izdanje Knjige I *Međunarodnog atlasa oblaka* iz 1956. bilo raspačano i princip prihvaćen na Šestom kongresu, da svaku publikaciju koja čini dodatak *Tehničkim popisima* što djelomično vrijedi za Knjigu I Atlasa treba pretvoriti u



Priručnik, Savjetodavna radna skupina Povjerenstva za osnovne sustave CBS - prije Povjerenstvo za sinoptičku meteorologiju (CSM) smatrala je, na svojoj drugoj sjednici (Ženeva 1971.), da treba pripremiti preliminarni nacrt novog izdanja knjige, koja će sadržavati u principu samo takve tekstove, koji bi imali pravni status odredbi tehničkih propisa, što obuhvaća, naravno, revidirane definicije, koje je CSM prihvatio na petoj sjednici.

U skladu sa spomenutom odlukom, Savjetodavna radna skupina CBS pozvala je eksperta (A. Durget, Francuska) da revidira Knjigu I *Međunarodnog atlasa oblaka*. Na svojoj šestoj sjednici (Beograd 1974.) CBS je preporučio da nacrt revidiranog teksta treba objaviti, kako bi zamijenio izdanje iz 1956. i da se zatraži od glavnog tajnika da se pobrine za objavljivanje odgovarajućeg dodatka *Skraćenom atlasu*, kako bi se doveo u sklad s novim izdanjem Knjige I *Međunarodnog atlasa oblaka* (Preporuka 18 (CBS-VI)). Na svojoj dvadesetšestoj sjednici Izvršni odbor je odobrio ovu preporuku i zatražio od Glavnog tajnika da ju provede (Rezolucija 3 (EC-XXVI)).

Tijekom svog rada na reviziji *Atlasa* ekspert je odlučio da je praktički nemoguće i sigurno nepoželjno isključiti iz *Atlasa* one dijelove izdanja iz 1956. koji nemaju pravni status odredbi tehničkih propisa. U stvari, neki od tih dijelova nisu se mogli odvojiti od pasusa, na koje se odnose, i koji se zadržavaju kao odredbe tehničkih propisa a da se oni ne ispuste, što bi ozbiljno utjecalo na jasnoću i sustavnost djela. Drugi dijelovi, koji nemaju status tehničkih propisa i kojih uvrštavanje u *Atlas* strogo rečeno nije neophodno, zaslužili su ipak da se zadrže s obzirom na njihovu veliku vrijednost za korisnike *Atlasa*. Dio IV iz izdanja Knjige I od 1956. pod naslovom “Dnevnik oblaka i meteora”, međutim nije uključen u novo izdanje, jer nije od međunarodnog interesa.

Budući da su dvije knjige *Međunarodnog atlasa oblaka* općepoznati pod tim naslovom, za sadašnje izdanje zadržan je isti naslov. Radi sukladnosti s drugim publikacijama SMO, koje čine dodatke *Tehničkim propisima* i prema tome se opisuju kao “Priručnici”, ova publikacija također nosi podnaslov “*Priručnik za opažanje oblaka i drugih meteora*”.

Dapače, oni dijelovi knjige koji imaju pravni status tehničkih propisa, ističu se od ostatka različitim tipom tiska. Slično je upotrebljen sustav brojevanja članaka, sličan onomu, upotrijebljen u *Tehničkim propisima*.

Kao posljedica usvojenja nove definicije oblaka, koji se sada smatra hidrometeorom, i imajući u vidu odgovarajuću promjenu u definiciji meteora, smatralo se nužnim potpuno preraspodijeliti *Atlas* promjenom redoslijeda dijelova i poglavlja, kako bi se dale definicije meteora i hidrometeora prije ulaznja u detalje oblaka i drugih meteora.

Sadašnje se izdanje Knjige I dakle sastoji od tri dijela. Prvi, osim nove definicije meteora, sadrži opću klasifikaciju meteora u hidrometeore (što obuhvaća i oblake), litometeore, fotometeore i elektrometeore, kao i definicije svake od te četiri skupine pojava. Ti različiti tekstovi uzeti su iz Poglavlja I Dijela II izdanja Knjige I iz 1956. uzimajući u obzir u njihovu sročivanju nove koncepte, postavljene u Preporuci 41 (CSM-V), odobrenoj Rezolucijom 14 (EC-XXII).

Dio II bavi se isključivo oblacima. On rekapitulira uz nekoliko bitno zacrtanih izmjena različita poglavlja, koja se bave oblacima, u izdanju Knjige I iz 1956: definiciju oblaka i klasifikaciju oblaka; definicije rodova, vrsta i podvrsta itd. oblaka; opise oblaka; oro-

genetske utjecaje; oblake, kako se vide iz zrakoplova; specijalne oblake; opažanje oblaka sa Zemljine površine; šifriranje oblaka šiframa  $C_L$ ,  $C_M$  i  $C_H$  i odgovarajućim znakovima.

Dio III bavi se meteorima različitima od oblaka. On se sastoji od tri poglavlja: klasifikacija meteora različitih od oblaka i znakova za njih; definicije i opis meteora različitih od oblaka, te opažanje tih meteora sa Zemljine površine. U novu verziju uneseni su tekstovi koji se odnose na hidrometeore dani Preporukom 41 (CSM-V), uz određene dodatke, koji ih skiciraju.

Tri dodatka izdanju Knjige I iz 1956.: Dodatak I Etimologija latinskih imena oblaka, Dodatak II Povijesna bibliografija klasifikacije oblaka i Dodatak III Bibliografija nomenklature oblaka, zadržani su nepromijenjeni u sadašnjem izdanju Atlasa. Abecedno kazalo riječi i izraza također je zadržano uz odgovarajuće nadopune.

U ime Svjetske meteorološke organizacije izrazio bih ovdje svoju zahvalnost g. L. Dufouru i članovima radne skupine te i g. A. Durgetu za njihov vrijedan doprinos u pripremi ovog izdanja knjige.



D. A. DAVIES (v. r.)  
glavni tajnik



## UVODNA BILJEŠKA

Određeni dijelovi ove publikacije čine Dodatak I *Tehničkim propisima* i imaju pravni status standardizirane prakse i postupaka.

Odsječci, članci i stavci koji imaju status Dodatka *Tehničkim propisima*, osim bilježaka, označeni su masnim brojkama. U Poglavlju III.2 samo definicije tiskane kosim slogom imaju taj status.



DIO I

**DEFINICIJA METEORA  
I OPĆA KLASIFIKACIJA  
METEORA**



## I.1 - DEFINICIJA METEORA

Meteor je pojava opažena u atmosferi ili na površini Zemlje, koja se sastoji od lebdenja, padanja ili taloženja vodenih ili nevodnih tekućih ili krutih čestica, ili pojava s prirodom optičkog ili električnog manifestiranja.

**B i l j e š k a:** Nazivi određenih meteora katkad se također upotrebljavaju da označe druge povezane pojmove. Na primjer, riječ snijeg označava hidrometeor (skup čestica koje padaju), snježni pokrivač (skup čestica koje leže na tlu) i snijeg kao tvar (kao u “snijeg nošen s planina”, snježna gruda). Sastavne čestice snijega u ta tri navedena slučaja jesu snježni kristali ili snježne pahulje.

Određeni meteori označeni su nazivom njihovih sastavnih čestica. Na primjer, hidrometeor zrnati snijeg jest skup snježnih zrnaca koja padaju.

## I.2 - OPĆA KLASIFIKACIJA METEORA

Meteori prikazuju veliku različitost karaktera. Međutim, uzimajući u obzir prirodu njihovih sastavnih čestica ili fizikalne procese u njihovu pojavljivanju, moguće ih je svrstati u četiri skupine: hidrometeore, litometeore, fotometeore i elektrometeore.

### I.2.1 Hidrometeori

Hidrometeor je meteor koji se sastoji od skupa tekućih ili krutih vodenih čestica koje lebde u atmosferi ili padaju kroz nju, nošenih vjetrom sa Zemljine površine, ili nataloženih na predmetima na tlu ili u slobodnom zraku.

(a) Hidrometeori, koji se sastoje od *lebdenja* čestica u atmosferi jesu: oblaci, magla (“magla” i “sumaglica”) i ledena magla;

(b) Hidrometeori, koji se sastoje od skupa čestica koje *padaju*, (oborine) jesu: kiša, rosulja, snijeg, zrnati snijeg, solika, ledene iglice, tuča i ledena zrna.

Ti se hidrometeori stvaraju većinom u oblacima. Sljedeća tabela prikazuje rodove<sup>1</sup> oblaka u kojima se stvaraju hidrometeori koji se sastoje od čestica, što padaju.

Te čestice mogu dosezati Zemljinu površinu ili se mogu potpuno ispariti dok padaju.

**N A P O M E N A:** Kada čestice, koje padaju dosežu mjesto opažanja, obično je lako odrediti njihovu prirodu. Dok su hidrometeori tipa u razmatranju blisko pridruženi određenim rodovima oblaka, identifikacija njihovih sastavnih čestica često olakšava, posebno noću, identifikaciju oblaka na nebu. Stoga tabela koja slijedi može služiti kao vodič za identifikaciju oblaka.

<sup>1</sup> Kratice, definicije i opisi rodova oblaka nalaze se u Dijelu II Atlasa (v. Poglavlja II. 1, II.2 i II.3).



HIDROMETEORI \ OPĆENITO	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb	bez oblaka
Kiša	+	+	+		+	+	
Rosulja				+			
Snijeg	+	+	+	+	+	+	
Zrnati snijeg				+			
Solika			+		+	+	
Ledene iglice							+
Tuča						+	
Sutuča (sugradica)						+	
Ledena zrna	+	+					

Hidrometeori koji se sastoje od čestica koje padaju, pojavljuju se bilo u obliku više ili manje jednolične (isprekidane ili neprekidne) oborine, bilo kao pljuskovi. Pljuskovi su karakterizirani svojim naglim započinjanjem i završetkom i općenito brzim te katkad žestokim varijacijama u jačini oborine. Kapi i krute čestice koje padaju u pljusk u općenito su veće od onih koje padaju u nepljuskovitoj oborini. Pojavljuju li se hidrometeori kao pljuskovi ili ne, ovisi o oblacima u kojima se stvaraju. Pljuskovi padaju iz tamnih konvektivnih oblaka (uglavnom iz Cumulonimbus-a, rijetko Cumulusa); nepljuskovite oborine obično padaju iz slojastih oblaka (uglavnom Altostratus-a i Nimbostratus-a).

N A P O M E N A : Stoga je moguće, noću i u sumnjivim slučajevima danju, identificirati oblake po karakteru njihove oborine.

(c) Hidrometeori koji se sastoje od skupa čestica *podignutih* vjetrom sa Zemljine površine, jesu niska snježna vijavica, visoka snježna vijavica i morski dim. Oni su ograničeni na niže slojeve atmosfere.

(d) Hidrometeori koji se sastoje od taloga čestica pojavljuju se:

- (i) ili kao kapljice vode: talog kapljica magle i rosa;
- (ii) ili kao skup ledenih čestica koje se mogu više ili manje pojedinačno razlikovati usprkos činjenici da su često djelomično povezane zajedno: bijela rosa, mraz i inje;

(iii) ili kao glatki homogeni slojevi leda u kojima se ne može ralikovati nikakva zrnata struktura: poledica.

N A P O M E N A : Snijeg ili voda, koji leži na tlu, se, po konvenciji, ne smatra hidrometeorom.

### **I.2.2 Litometeori**

Litometeor je meteor koji se sastoji od skupa čestica, od kojih je većina kruta i nevodena. Čestice više ili manje lebde u zraku ili su vjetrom podignute s tla.

(a) Litometeori koji imaju više ili manje karakter suspenzija u atmosferi jesu suha mutnoća, prašinska mutnoća i dim; oni se sastoje od veoma malih čestica prašine, čestica morske soli ili proizvoda sagorijevanja (npr. od šumskih požara).

(b) Litometeori koji proizlaze iz djelovanja vjetra jesu niska i visoka prašinska ili pješčana vijavica, prašinska ili pješčana oluja i prašinski ili pješčani vrtlog.

### **I.2.3 Fotometeori**

Fotometeor je svjetlosna pojava stvorena odbijanjem, lomom, ogibom ili interferencijom svjetla od Sunca ili Mjeseca.

Fotometeori se opažaju:

- (a) ili na oblaku ili unutar oblaka: pojave haloa, vijenci (korone), irizacije i glorija;
- (b) ili na određenim drugim hidrometeorima ili određenim litometeorima ili unutar jednih ili drugih: pojave haloa, vijenci, glorija, duga, Bishopov prsten i sutonske zrake;
- (c) ili u više ili manje bistru zraku: zračno zrcaljenje, treperenje, svjetlucanje, zeleni bljesak i boje sumraka.

### **I.2.4 Elektrometeori**

Elektrometeor je vidljiva ili čujna manifestacija atmosferskog elektriciteta.

Elektrometeori ili odgovaraju prekidanim električnim izbijanjima (munja, grom) ili se pojavljuju kao više ili manje neprekidne pojave (vatra sv. Ilije, polarna svjetlost).

**N A P O M E N A :** Kad se pojavljuju pijavice na moru, njihova se nazočnost otkriva oblačnim stupom ili stošcem i "grmom" sačinjenim od vodenih kapljica podignutih s površine mora. Stoga u tom slučaju one dolaze u skupini hidrometeora, u kojoj čine petu kategoriju.

Kad se one pojavljuju na kopnu, grm je sačinjen od čestica, koje su većinom krute i nevodene; u takvu se slučaju pijavice ne mogu strogo klasificirati kao hidrometeori. Međutim nazočnost oblačnog stupa ili stošca osnovni je kriterij, i stoga se pijavice u ovom Atlasu klasificiraju u skupini hidrometeora.

DIO II

**OBLACI**



## II.1 - UVOD

### II.1.1 Definicija oblaka

Oblak je hidrometeor koji se sastoji od sićušnih čestica tekuće vode ili od leda ili obojega, koje lebde u slobodnom zraku i obično ne dotiču tlo. On može sadržati također i veće čestice tekuće vode ili leda kao i nevodene tekuće ili krute čestice poput onih prisutnih u isparavanjima, dimu ili prašini.

### II.1.2 Izgled oblaka

Izgled oblaka određen je prirodom, veličinama, brojem i prostornom raspodjelom njegovih sastavnih čestica; on također ovisi o jačini i boji svjetla koje oblak prima, i o relativnim položajima opažača i izvora svjetla (svjetlosnog nebeskog tijela) u odnosu na oblak.

Izgled se najbolje opisuje s pomoću dimenzija, oblika, strukture, teksture, svjetljivosti i boje oblaka. Te ćemo čimbenike razmatrati za svaki od karakterističnih oblačnih oblika. Opće *izlaganje* o svjetljivosti i boji oblaka dajemo u nastavku.

#### II.1.2.1 Svjetlost

Svjetljivost<sup>1</sup> oblaka određena je svjetlom, odbijenim, raspršenim i prenesenim njegovim sastavnim česticama. To svjetlo dolazi najvećim dijelom izravno od svjetlećeg nebeskog tijela ili s neba; ono može također dolaziti s površine zemlje, posebno jako, kad se sunčevo ili mjesečevo svjetlo odbija od ledenih ili snježnih polja.

Svjetljivost oblaka može se modificirati djelovanjem suhe mutnoće. Kad je suha mutnoća između opažača i oblaka, ona može, ovisno o njenoj gustoći i smjeru upadnog svjetla, ili umanjivati ili povećavati svjetljivost oblaka. Suha mutnoća također umanjuje kontraste, koji otkrivaju oblik, strukturu i teksturu oblaka. Nadalje, svjetljivost mogu modificirati optičke pojave poput haloa, vijenaca, glorijsa itd., koje su opisane pod "Fotometriji" u Dijelu III ovog Atlasa.

---

<sup>1</sup> "Svjetljivost" je tehnički pojam koji je za upotrebu prihvatio Međunarodno povjerenstvo za rasvjetu, - XI. sjednica, Pariz, srpanj 1948. Taj pojam zamjenjuje pojam "jarkost".  
D e f i n i c i j a : "Svjetljivost" je fotometrička veličina koja je kvocijent jačine svjetla u zadanom smjeru i projekcije površine plohe koja emitira, na ravninu okomitu na taj smjer.

Danju je svjetljivost oblaka dovoljno velika da ih čini lako opažljivim. U noći s mjesecom oblaci su vidljivi kad je Mjesec veći od četvrti. U svojim tamnijim fazama Mjesec nije dosta sjajan da otkriva oblake daleko od sebe, posebno kad su potonji tanki. U noćima bez Mjeseca oblaci su općenito nevidljivi; katkad se međutim na njihovu prisutnost može zaključiti po zakrivanju zvijezda<sup>2</sup>, polarnog svjetla, zodijskog svjetla itd.

Oblaci su vidljivi noću u područjima s dovoljno jakim umjetnom rasvjetom. Stoga se nad velikim gradovima oblaci mogu otkriti izravnim osvjetljenjem odozdo. Sloj oblaka tako osvjetljenih može davati sjajnu pozadinu, pred kojom se fragmenti nižih oblaka ističu u tamnom reljefu.

Kad je oblak koji nije veoma neproziran osvijetljen odostraga, njegova je svjetljivost najveća u smjeru luminarija (svjetlosnog nebeskog tijela). Dalje od luminarija ona opada; što je tanji oblak, to je brže opadanje. Oblaci veće optičke debljine<sup>3</sup> pokazuju samo malo opadanje svjetljivosti s udaljenošću od luminarija. Još veća debljina i neprozirnost čak čine nemogućim i odrediti položaj luminarija. Kad je Sunce ili Mjesec iza gustog izoliranog oblaka, on pokazuje sjajno osvijetljen rub, a mogu se vidjeti svijetle zrake naizmjenice sa zasjenjenim prugama, ako oko njega ima suhe mutnoće.

Optička debljina oblačnog sloja često varira od jednog dijela sloja do drugog; stoga se luminarij može uočavati kroz jedan dio oblaka, ali ne kroz drugi. Kao rezultat variranja optičke gustoće svjetljivost oblačnog sloja, posebno na malim udaljenostima od Sunca ili Mjeseca, može se mijenjati znatno s vremenom zahvaljujući gibanju oblaka.

U slučaju jednoliko i dovoljno neprozirna oblačnog sloja luminarij može biti uočljiv, kad nije predaleko od zenita, ali može biti potpuno zastrt, kad je blizu obzora. Dovoljno neprozirni oblačni slojevi katkad pokazuju maksimalnu svjetljivost pri zenitu, kad je Sunce ili Mjesec na maloj visini.

Svjetlo odbijeno od oblaka prema opažaču, maksimalno je, kad je oblak nasuprot luminariju. Svjetljivost je to jača što je veća gustoća oblaka i njegova debljina u liniji gledanja. Kad je dovoljno gust i dubok, oblak otkriva sjene sivila, koje pokazuju više ili manje jasan reljef; što je smjer osvjetljenja tangencijalniji, istaknutiji je opseg zasjenjenja.

Konačno treba shvatiti, da postoje znatne razlike u svjetljivosti između oblaka, sastavljenih od vodenih kapljica i oblaka sastavljenih od ledenih kristala. Oblaci s ledenim kristalima obično su prozirniji od oblaka s vodenim kapljicama zahvaljujući njihovoj rijetkosti i rastepenosti ledenih čestica. Određeni oblaci iz ledenih kristala međutim pojavljuju se u debelim krpama i imaju dapače visoku koncentraciju ledenih čestica. Kad su ti oblaci osvijetljeni odostraga, oni pokazuju izrazito zasjenjenje<sup>4</sup>. Međutim, oni su sjajno bijeli u odbijenom svjetlu.

<sup>2</sup> Pomračenje zvijezda blizu obzora često dolazi samo zbog suhe mutnoće.

<sup>3</sup> Optička debljina oblaka jest stupanj do kojeg oblak sprječava svjetlo da prolazi kroz nj. Optička debljina ovisi o fizikalnom sastavu i dimenzijama oblaka.

<sup>4</sup> Zasjenjenje se odnosi na kontraste u svjetljivosti ili na gradacije boje.

### II.1.2.2 Boja

Budući da je svjetlo svih valnih duljina gotovo jednako difudirano oblacima, njihova boja ovisi prvenstveno o onoj upadnog svjetla. Suha mutnoća između opažачa i oblaka može, međutim, modificirati boje oblaka; ona ima tendenciju na primjer činiti da udaljeni oblaci izgledaju žutima, narančastima ili crvenima. Na boje oblaka također djeluju specijalne svjetlosne pojave, koje su opisane pod “Fotometeori” u Dijelu III ovog Atlasa.

Kad je Sunce dovoljno visoko iznad obzora, oblaci ili dijelovi oblaka, koji uglavnom raspršuju svjetlo od Sunca, bijeli su ili sivi. Dijelovi, koji uglavnom primaju svjetlo od plavog neba, plavkasto su sivi. Kad je rasvjeta Suncem i nebom krajnje slaba, oblaci imaju tendenciju poprimati boju površine ispod njih.

Kad se Sunce približava obzoru, boja se može mijenjati od žute preko narančaste do crvene; nebo u blizini Sunca i oblaci pokazuju odgovarajuće obojenje. Međutim boje oblaka mogu biti još i pod utjecajem plavetnila neba i boje površine podloge. Boje oblaka nadalje variraju s visinom oblaka i njegovim relativnim položajem s obzirom na opažачa i Sunce.

Kad je Sunce blizu obzora, visoki oblaci još uvijek mogu izgledati gotovo bijelima, dok niski oblaci pokazuju jako narančasto ili crveno obojenje. Te razlike u boji omogućuju dobivanje pojma o relativnim visinama oblaka. Opažач bi međutim trebao biti svjestan činjenice da se oblaci na istoj razini pričinjaju manje crvenima, kad se gleda od njih.

Kad je Sunce tik iznad obzora ili na obzoru, ono može zacrveniti donju površinu oblaka; ako je ta površina valovita, njeno je obojenje raspodijeljeno u pojaseve, naizmjenice svjetlije (žučkastog ili crvenkastog tona) i tamnije (drugih tonova), koji čine reljef očiglednijim.

Kad je Sunce tik ispod obzora, najniži oblaci, u sjeni zemlje, sivi su; oblaci na srednjim razinama ružičasti su, a veoma visoki mogu biti bjelkasti.

Noću je svjetljivost oblaka obično preslaba za viđenje boja; svi uočljivi oblaci čine se crnim do sivim, osim onih, osvijetljenih Mjesecom, koji prikazuju bjelkasti izgled. Posebna rasvjeta (požari, svjetla velikih gradova, polarno svjetlo itd.) mogu međutim katkad davati više ili manje naglašeno obojenje određenim oblacima.

### II.1.3 Principi klasifikacije oblaka

Oblaci se neprekidno mijenjaju i pokazuju se stoga u beskrajnoj različitosti oblika. Moguće je međutim definirati ograničeni broj *karakterističnih oblika*, često opažanih diljem svijeta, u koje se oblaci mogu u grubo grupirati. Ustanovljena je klasifikacija karakterističnih oblika oblaka u pojmovima rodova, vrsta i podvrsta. Definicije i opise svakog od karakterističnih oblika koji odgovaraju toj



klasifikaciji dajemo u narednim poglavljima. Međuoblaci ili prijelazni oblici, premda se opažaju srazmjerno često, nisu opisani u ovom Atlasu; oni su od malog interesa, jer su manje stabilni i njihov izgled nije veoma različit od onoga što je opisano u definicijama karakterističnih oblika.

Konačno, postoji skupina oblaka, rijetko ili povremeno opažanih, neobuhvaćena ovom klasifikacijom. Neki od tih takozvanih specijalnih oblaka sastoje se većim dijelom ili u potpunosti od nevodnih tekućih ili krutih čestica. Definicija oblaka dana na stranici 107, stoga nije primjenjiva na sve specijalne oblake.

Specijalnim se oblacima bavimo posebno u Poglavlju II.6.

#### II.1.3.1 Rodovi

Klasifikacija oblaka uvrštena u ovaj Atlas, u biti se zasniva na deset glavnih skupina, zvanih rodovima, koje se međusobno isključuju.

#### II.1.3.2 Vrste

Većina je rodova podijeljena u vrste. Ta se podjela zasniva na obliku oblaka i njihovoj unutarnjoj strukturi. Oblak opažen na nebu koji spada u određeni rod, može nositi naziv samo *jedne* vrste.

#### II.1.3.3 Podvrste

Oblaci mogu pokazivati posebne karakteristike koje određuju njihovu podvrstu. Te se karakteristike odnose na različite rasporede makroskopskih elemenata oblaka i njihova većeg ili manjeg stupnja prozirnosti.

Jedna podvrsta može biti zajednička za nekoliko rodova. Nadalje isti oblak može pokazivati karakteristike koje pripadaju u *više nego jednu podvrstu*. Ako je tako, svi su pripadni nazivi podvrsta obuhvaćeni nazivom oblaka.

#### II.1.3.4 Dopunske odlike i pridruženi oblaci

Naznaka roda, vrste i podvrste nije uvijek dovoljna da oblak potpuno opiše. Oblak može pokazivati dopunske odlike pridružene

njemu, ili ga mogu pratiti pridruženi oblaci, katkad djelomično spojeni s njegovim glavnim tijelom. “Dopunske odlike” i “pridruženi oblaci” mogu se pojavljivati na ma kojoj razini oblaka ili iznad ili ispod njega.

Istodobno je moguće opažati jednu ili više dopunskih odlika ili pridruženih oblaka kod istog oblaka.

#### II.1.3.5 Matični oblaci

Oblaci se mogu formirati u bistrom zraku. Oni se također mogu formirati ili izrastati iz drugih oblaka, zvanih “matičnim oblacima”; moguće je razlikovati dva slučaja.

(a) Može se razviti *dio* oblaka i mogu se formirati više ili manje naglašene dopune. Te dopune, bile pridružene matičnom oblaku ili ne, mogu postati oblakom različitog roda, različita od onoga u matičnog oblaka. Njima se daje naziv odgovarajućeg roda, kojem slijedi naziv roda matičnog oblaka s dodatkom sufiksa *genitus* (na pr. Cirrus Altocumulogenitus, Stratocumulus cumulogenitus).

(b) Čitav ili *velik dio* oblaka može biti podvgnut potpunoj unutarnjoj pretvorbi mijenjajući se tako iz jednog roda u drugi. Novom oblaku tada se daje naziv odgovarajućeg roda, kojem slijedi naziv roda matičnog oblaka s dodatkom sufiksa *mutatus* (na pr. Cirrus cirrostratomutatus, Stratus stratocumulomutatus). Unutarnju pretvorbu oblaka ne valja brkati s promjenama u izgledu neba, koje proizlaze iz relativnog pomicanja oblaka i opažачa.

#### II.1.4 Tablica klasifikacije oblaka

Vidi stranicu 42 i 43.

#### II.1.5 Tablica kratica i simbola oblaka

Vidi stranicu 44.

## II.1.4 TABLICA KLASIFIKACIJE OBLAKA

RODOVI	VRSTE	PODVRSTE	DOPUNSKE ODLIKE I PRIDRUŽENI OBLACI	MATIČNI OBLACI	
				GENITUS	MUTATUS
Cirrus	fibratus uncinus spissatus castellanus floccus	intortus radiatus vertebratus duplicatus	mamma	Cirrocumulus Alto cumulus Cumulonimbus	Cirrostratus
Cirrocumulus	stratiformis lenticularis castellanus floccus	undulatus lacunosus	virga mamma	—	Cirrus Cirrostratus Alto cumulus
Cirrostratus	fibratus nebulosus	duplicatus undulatus	—	Cirrocumulus Cumulonimbus	Cirrus Cirrocumulus Altostratus
Alto cumulus	stratiformis lenticularis castellanus flocus	translucidus perlucidus opacus duplicatus undulatus radiatus lacunosus	virga mamma	Cumulus Cumulonimbus	Cirrocumulus Altostratus Nimbostratus Stratocumulus
Altostratus	—	translucidus opacus duplicatus undulatus radiatus	virga praecipitatio pannus mamma	Alto cumulus Cumulonimbus	Cirrostratus Nimbostratus
Nimbostratus	—	—	praecipitatio virga pannus	Cumulus Cumulonimbus	Alto cumulus Altostratus Stratocumulus











**II.1.4 TABLICA KLASIFIKACIJE OBLAKA (nastavak)**

Stratocumulus	stratiformis lenticularis castellanus	translucidus perlucidus opacus duplicatus undulatus radiatus lacunosus	mamma virga praecipitatio	Altostratus Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus	Altocumulus Nimbostratus Stratus
Stratus	nebulosus fractus	opacus translucidus undulatus	praecipitatio	Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus	Stratocumulus
Cumulus	humilis mediocris congestus fractus	radiatus	pileus velum virga praecipitatio arcus pannus tuba	Altocumulus Stratocumulus	Stratocumulus Stratus
Cumulonimbus	calvus capillatus	—	praecipitatio virga pannus incus mamma pileus velum arcus tuba	Altocumulus Altostratus Nimbostratus Stratocumulus Cumulus	Cumulus

**N A P O M E N E :**

1. Etimologija i značenje latinskih imena dani su u Dodatku I.
2. Mogu se opažati i matični oblaci drugačiji od onih spomenutih u gornjoj tabeli, premda rijetko.
3. Vrste, podvrste, dopunske odlike i pridruženi oblaci nabrojani su približno u silaznom poretku čestine njihova pojavljivanja; matični oblaci dani su istim poretkom kao rodovi.

## II.1.5 TABLICA KRATICA I SIMBOLA OBLAKA

RODOVI			VRSTE	
Nazivi	Kratice	Simboli	Nazivi	Kratice
Cirrus	Ci		fibratus	fib
Cirrocumulus	Cc		uncinus	unc
Cirrostratus	Cs		spissatus	spi
Altostratus	Ac		castellanus	cas
Altostratus	As		floccus	flo
Nimbostratus	Ns		stratiformis	str
Stratocumulus	Sc		nebulosus	neb
Stratus	St		lenticularis	len
Cumulus	Cu		fractus	fra
Cumulonimbus	Cb		humilis	hum
			mediocris	med
			congestus	con
			calvus	cal
			capillatus	cap

## II.1.5 TABLICA KRATICA I SIMBOLA OBLAKA (nastavak)

PODVRSTE		DOPUNSKE ODLIKE I PRIDRUŽENI OBLACI	
Nazivi	Kratice	Nazivi	Kratice
intortus	in	incus	inc
vertebratus	ve	mamma	mam
undulatus	un	virga	vir
radiatus	ra	praecipitatio	pra
lacunosus	la	arcus	arc
duplicatus	du	tuba	tub
translucidus	tr	pileus	pil
perlucidus	pe	velum	vel
opacus	op	pannus	pan

## MATIČNI OBLACI

GENITUS		MUTATUS	
Nazivi	Kratice	Nazivi	Kratice
cirrocumulogenitus	ccgen	cirromutatus	cimut
altocumulogenitus	acgen	cirrocumulomutatus	ccmut
altostratogenitus	asgen	cirrostratomutatus	csmut
nimbostratogenitus	nsgen	altocumulomutatus	acmut
stratocumulogenitus	scgen	altostratomutatus	asmut
cumulogenitus	cugen	nimbostratomutatus	nsmut
cumulonimbogenitus	cbgen	stratocumulomutatus	scmut
		stratomutatus	stmut
		cumulomutatus	cumut

## NAPOMENE:

1. Nazivi i kratice rodova pišu se uvijek velikim početnim slovom.
2. Rodovi, vrste, podvrste itd. u gornjoj tablici poredani su, koliko je moguće, silaznim redom visina na kojima se obično opažaju.

## II.2 - DEFINICIJE OBLAKA

### II.2.1 Neki korisni pojmovi

#### II.2.1.1 Visina, nadmorska visina, vertikalno prostiranje

Često je važno pozvati se na razinu na kojoj se pojavljuju određeni dijelovi oblaka. Dva se pojma mogu upotrijebiti za naznaku takve razine, naime visina i nadmorska visina.

*Visina* neke točke, npr. podnice ili vrha oblaka, jest vertikalna udaljenost od opažališta (koje može biti na brdu ili planini) do razine te točke.

*Nadmorska visina* neke točke, npr. podnice ili vrha oblaka, jest vertikalna udaljenost mjerena od srednje morske razine do razine te točke.

Opažači na tlu općenito upotrebljavaju pojam visine, opažači u zrakoplovu pojam nadmorske visine.

*Vertikalno prostiranje* oblaka jest vertikalna udaljenost između razine njegove podnice i razine njegovog vrha.

#### II.2.1.2 Katovi

Opažanja s tla i sa zrakoplova pokazala su da se oblaci<sup>1</sup> općenito susreću u opsegu nadmorskih visina, koje variraju od razine mora do razine tropopauze, t.j. do 18 km (60000 stopa) u tropima, 13 km (45000 stopa) u srednjim zemljopisnim širinama i 8 km (25000 stopa) u polarnim predjelima. Po konvenciji dio atmosfere u kojemu su obično prisutni oblaci<sup>1</sup>, vertikalno je podijeljen u tri kata: visoki, srednji i donji. Svaki je kat definiran opsegom razina na kojima se oblaci određenog roda većinom pojavljuju. Ti su rodovi:

- (a) Cirrus, Cirrostratus i Cirrocumulus za visoki kat (oblaci visoke razine);
- (b) Altcumulus za srednji kat (oblaci srednje razine);
- (c) Stratocumulus i Stratus za donji kat (oblaci donje razine).

<sup>1</sup> Osim "sedefastih oblaka" i "noćnih svjetlećih oblaka" (vidi Poglavlje II.6: "Specijalni oblaci").

Katovi se preklapaju i njihove granice variraju sa zemljopisnom širinom. Približne visine granica jesu:

Katovi	Polarni predjeli	Umjereni predjeli	Tropski predjeli
Visoki	3 - 8 km (10000 - 25000 stopa)	5 - 13 km (16500 - 45000 stopa)	6 - 18 km (20000 - 60000 stopa)
Srednji	2 - 4 km (6500 - 13000 stopa)	2 - 7 km (6500 - 23000 stopa)	2 - 8 km (6500 - 25000 stopa)
Donji	Od zemljine površine do 2 km (6500 stopa)	Od zemljine površine do 2 km (6500 stopa)	Od zemljine površine do 2 km (6500 stopa)

U pogledu nespomenutih rodova može se primijetiti sljedeće:

- (a) Altostratus se obično nalazi u srednjem katu, ali se često prostire više;
- (b) Nimbostratus se gotovo beziznimno nalazi u srednjem katu, ali se obično prostire u druge katove;
- (c) Cumulus i Cumulonimbus obično imaju svoje podnice u donjem katu, ali je njihovo vertikalno prostiranje često toliko da im vrhovi mogu dosizati u srednji i visoki kat.

Kad je poznata visina pojedinog oblaka, pojam katova može biti donekle od pomoći pri identificiranju tog oblaka. Njegov se rod tada može odrediti izborom među rodovima koji se *normalno* susreću u katu, koji odgovara njegovoj visini.

## II.2.2 Uvjeti za opažanje na koje se primjenjuju definicije oblaka

Definicije oblaka dane u ovom Atlasu, primjenjuju se, ako nije drugačije specificirano, na opažanja pod sljedećim uvjetima:

- (a) opažач je na zemljinoj površini, bilo na kopnu u područjima bez planinskog reljefa ili na moru;
- (b) zrak je bistar; nema pojava koje zamračuju, poput magle, suhe mutnoće, prašine, dima itd.;
- (c) Sunce je dovoljno visoko da daje uobičajenu svjetljivost i obojenje;
- (d) oblaci su toliko visoko iznad obzora da su učinci perspektive zanemarivi.



Za druge uvjete bit će potrebno prilagoditi definicije. U mnogo slučajeva to se može lako učiniti; na primjer noću, kad je Mjesec u svojim sjajnijim fazama, on može igrati u pogledu rasvjete oblaka ulogu analognu onoj Sunca.

## II.2.3 Definicije oblaka

### II.2.3.1 Rodovi

Razmatranje najtipičnijih oblika oblaka vodi do prepoznavanja deset rodova. Definicije rodova u nastavku ne pokrivaju sve moguće aspekte, nego su ograničeni na opis glavnih tipova i bitnih karakteristika potrebnih za određivanje danog roda od rodova koji imaju donekle sličan izgled.

#### **Cirrus**

Razdvojeni oblaci u obliku bijelih nježnih vlakana ili bijelih ili većinom bijelih krpica ili uskih pruga. Ti oblaci imaju končast izgled (poput kose) ili svilenasti sjaj ili oboje.

#### **Cirrocumulus**

Tanka bijela krpica, pokrivač ili sloj oblaka bez zasjenjenja, sastavljen od veoma malih elemenata u obliku zrnaca, nabora itd., spojenih ili odvojenih, i više ili manje pravilno poredanih; većina elemenata ima prividnu širinu manju od jednog stupnja.

#### **Cirrostratus**

Prozirni bjelkasti oblačni veo končastog (poput kose) ili glatkog izgleda, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo i općenito stvara pojave haloa.

#### **Alto cumulus**

Bijela ili siva ili bijela i siva krpa, pokrivač ili sloj oblaka, općenito uz zasjenjivanje, sastavljen od pločica, okruglih masa, valjaka itd., koji su katkad djelomično končasti ili difuzni i koji mogu i ne moraju biti spojeni; većina pravilno poredanih malih elemenata obično ima prividnu širinu između jednog i pet stupnjeva.

#### **Altostratus**

Sivkasti ili plavkasti oblačni pokrivač ili sloj izbrazdanog, končastog ili jednolikog izgleda, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo i ima dijelove dovoljno tanke, da otkrivaju Sunce, bar nejasno kao kroz mliječno staklo. Altostratus ne pokazuje halo.

**Nimbostratus**

Sivi oblačni sloj, često taman, čiji je izgled prikazan difuznim više ili manje neprekidnim padanjem kiše ili snijega, koji u većini slučajeva dosižu tlo. Posvuda je dovoljno debeo da zastire Sunce.

Često se pojavljuju niski iskidani oblaci ispod sloja, s kojim se mogu a i ne moraju stapati.

**Stratocumulus**

Siva ili bjelkasta ili i siva i bjelkasta krpa, pokrivač ili sloj oblaka, koji gotovo uvijek ima tamne dijelove, sastavljene od mozaičnih elemenata, zaobljenih masa, valjaka itd., koji su nekončasti (osim kod virge) i koji se mogu i ne moraju stapati; većina pravilno poredanih malih elemenata ima prividnu širinu veću od pet stupnjeva.

**Stratus**

Općenito sivi oblačni sloj s prilično jednoličnom podnicom, koji može davati rosulju, ledene iglice ili zrnati snijeg. Kad je Sunce vidljivo kroz oblak, njegov je obris jasno razlučljiv. Stratus ne stvara halo osim možda kod veoma niskih temperatura.

Katkada se Stratus pojavljuje u obliku razdrapanih krpa.

**Cumulus**

Razdvojeni oblaci, općenito gusti i s oštrim obrisima, koji se razvijaju vertikalno u obliku gomila, kupola ili tornjeva, koji se dižu, čiji nabubreni gornji dio često slični cvjetači. Suncem obasjani dijelovi ovih oblaka gotovo su jarko bijeli; podnica im je srazmjerno tamna i skoro vodoravna.

Ponekad je Cumulus iskidan.

**Cumulonimbus**

Težak i gust oblak znatnog vertikalnog protezanja u obliku planine ili ogromnih tornjeva. Barem dio njegova gornjeg dijela obično je gladak ili končast ili izbrazdan i skoro uvijek spljošten; taj se dio često širi u obliku nakovnja ili velike perjanice.

Ispod podnice tih oblaka, koja je često veoma tamna, često ima niskih iskidanih oblaka, spojenih ili nespojenih, i oborine, katkad u obliku virge.

## II.2.3.2 Vrste

Opažene posebnosti u obliku oblaka i razlike u njihovoj unutarnjoj strukturi dovele su do potpodjele većine oblačnih rodova u vrste. Oblak opažen na nebu koji pripada određenom rodu, može nositi naziv samo jedne vrste; to znači da se vrste međusobno isključuju. S druge strane određene vrste mogu biti zajedničke za nekoliko rodova.

Činjenica da je moguće razlikovati nekoliko vrsta u jednom rodu, ne uvjetuje da specifični oblak nužno mora primiti naziv jedne od tih vrsta. Kada za oblak jednog roda nije primjenjiva nijedna od definicija vrsta, ne naznačuje se nikakva vrsta.

### **Fibratus**

Razdvojeni oblaci ili tanki oblačni veo, koji se sastoji od gotovo ravnih ili više ili manje nepravilno zakrivljenih niti, koje ne završavaju kukicama ili čupercima.

Taj se naziv primjenjuje uglavnom za Cirrus i Cirrostratus.

### **Uncinus**

Cirrus, često oblikovan poput zarezata koji na vrhu završava kukom ili čuperkom, kojeg gornji dio nije u obliku zaobljene protuberance.

### **Spissatus**

Cirrus koji ima dovoljnu optičku debljinu da postane siv kada se gleda prema Suncu

### **Castellanus**

Oblaci koji prikazuju, bar u nekom dijelu svojeg gornjega dijela, kumuliformne protuberance u obliku kula, koje općenito oblacima daju izgled kruništa. Kule, od kojih su neke više nego široke, povezane su zajedničkom podnicom i izgledaju kao da su poredane u linije. Karakter castellanus posebno je očit kad se oblaci vide sa strane.

Taj se naziv primjenjuje na Cirrus, Cirrocumulus, Altocumulus i Stratocumulus.

### **Floccus**

Vrsta u kojoj je svaka oblačna jedinica malen čuperak s kumuliformnim izgledom, kojeg je donji dio više ili manje iskidan i često praćen virgom.

Taj se naziv primjenjuje na Cirrus, Cirrocumulus i Altocumulus.

### **Stratiformis**

Oblaci rašireni u prostran vodoravni pokrivač ili sloj.

Taj se naziv primjenjuje na Altocumulus, Stratocumulus i povremeno na Cirrocumulus.

### **Nebulosus**

Oblak poput maglovitog vela ili sloja; ne pokazuje uočljivih detalja.

Taj se naziv primjenjuje uglavnom na Cirrostratus i Stratus.

### **Lenticularis**

Oblaci koji imaju oblik leća ili badema, često veoma izduženi i obično s dobro definiranim obrisima; oni ponekad pokazuju irizaciju. Takvi se oblaci pojavljuju najčešće u oblačnim formacijama orogenetskog podrijetla, ali se mogu pojavljivati i u predjelima bez izrazite orografije.

Taj se naziv primjenjuje uglavnom na Cirrocumulus, Altocumulus i Stratocumulus.

### **Fractus**

Oblaci u obliku nepravilnih krpa, koje imaju jasni razdrapani izgled.

Taj se naziv primjenjuje samo na Stratus i Cumulus.

### **Humilis**

Cumulus-i samo malog vertikalnog protezanja; oni se općenito pričinjaju spljoštenim.

### **Medioeris**

Cumulus-i umjerenog vertikalnog protezanja, kojih vrhovi pokazuju prilično male protuberance.

### **Congestus**

Cumulus-i, koji izrazito pupaju i često su velikog vertikalnog prostiranja; njihov gornji dio, koji bubri, često sličići cvjetači.

### **Calvus**

Cumulonimbus, u kojeg bar neke protuberance u gornjem dijelu počinju gubiti svoje kumuliformne obrise, no u kojih se ne mogu razlikovati nikakvi ciriformni dijelovi. Protuberance i izbojci imaju tendenciju obrazovati bjeličastu masu s više ili manje vertikalnog brazdanja.

### **Capillatus**

Cumulonimbus, karakteriziran prisutnošću, većinom u svom gornjem dijelu, izrazitih ciriformnih obrisa jasno vlaknaste ili izbrazdane strukture, koji često imaju oblik nakovnja, perjanice ili prostrane, više ili manje neuredne, kose. Cumulonimbus capillatus obično je popraćen pljuskom ili grmljavinom, često s naletima vjetrova i ponekad tučom; on često stvara dobro definiranu virgu.

TABELA VRSTI I RODOVA KOD KOJIH SE ONE NAJČEŠĆE POJAVLJUJU

VRSTE \ RODOVI	Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
fibratus (fib)	+		+							
uncinus (unc)	+									
spissatus (spi)	+									
castellanus (cas)	+	+		+			+			
floccus (flo)	+	+		+						
stratiformis (str)		+		+			+			
nebulosus (neb)			+					+		
lenticularis (len)		+		+			+			
fractus (fra)								+	+	
humilis (hum)									+	
mediocris (med)									+	
congestus (con)									+	
calvus (cal)										+
capillatus (cap)										+

### II.2.3.3 Podvrste

Različiti *rasporedi makroskopskih elemenata* i veći ili manji *stupanj providnosti* doveli su do uvođenja koncepta podvrsta. Jedan oblak može nositi imena različitih podvrsta, što znači da se podvrste međusobno ne isključuju<sup>1</sup>. S druge strane određene podvrste mogu biti prisutne u nekoliko rodova. Činjenica, da je ustanovljen niz podvrsta ne uvjetuje, da specifični oblak mora nužno dobiti ime jedne ili više od tih podvrsta.

Definicije podvrsta dane su u nastavku. Podvrste *intortus*, *vertebratus*, *undulatus*, *radiatus*, *lacunosus* i *duplicatus* odnose se na raspored makroskopskih elemenata; podvrste *translucidus*, *perlucidus* i *opacus* odnose se na stupanj prozirnosti.

#### **Intortus**

Cirrus, čija su vlakna veoma nepravilno savijena i često su zapletena na ćudljiv način.

#### **Vertebratus**

Oblaci kojih su elementi poredani na način, koji podsjeća na kralježnicu, rebra ili riblji kostur.

Taj se naziv primjenjuje uglavnom na Cirrus.

#### **Undulatus**

Oblaci u krpama, pokrovima ili slojevima, koji pokazuju valovitosti. Te se valovitosti mogu opažati u prilično jednoličnim oblačnim slojevima ili u oblacima sastavljenima od elemenata, odvojenih ili spojenih. Katkada je očit dvostruk sustav valovitosti.

#### **Radiatus**

Oblaci koji pokazuju široke paralelne pruge ili su poredani u paralelne pruge koje, zbog učinka perspektive, izgledaju da se stječu prema jednoj točki na obzoru, ili kad pruge prelaze cijelo nebo, prema dvije suprotne točke na obzoru, zvane "točka(e) zračenja".

Taj se naziv primjenjuje uglavnom na Cirrus, *AltoCumulus*, *Altostratus*, *StratoCumulus* i *Cumulus*.

#### **Lacunosus**

Oblačne krpe, pokrivači ili slojevi, obično prilično tanki, obilježeni više ili manje pravilno raspoređenim okruglim rupama, mnoge od njih imaju resaste rubove. Oblačni elementi i čisti prostori su često poredani na način, koji podsjeća na mrežu ili saće.

Taj se naziv primjenjuje uglavnom na *Cirrocumulus* i *AltoCumulus*; može se također primijeniti, premda veoma rijetko, na *StratoCumulus*.

<sup>1</sup> Podvrste *translucidus*, *perlucidus* i *opacus* čine jedinu iznimku ovom pravilu.

TABELA PODVRSTI I RODOVA KOD KOJIH SE ONE NAJČEŠĆE POJAVLJUJU

VRSTE \ RODOVI	Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
intortus (in)	+									
vertebratus (ve)	+									
undulatus (un)		+	+	+	+		+	+		
radiatus (ra)	+			+	+		+		+	
lacunosus (la)		+		+			+			
duplicatus (du)	+		+	+	+		+			
translucidus (tr)				+	+		+	+		
perlucidus (pe)				+			+			
opacus (op)				+	+		+	+		

**Duplicatus**

Superponirane oblačne krpe, pokrivači ili slojevi na malo različitim razinama, katkad djelomično spojeni.

Taj se naziv primjenjuje uglavnom na Cirrus, Cirrostratus, Altocumulus, Altostratus i Stratocumulus.

### **Translucidus**

Oblaci u prostranoj krpi, pokrivaču ili sloju, kojeg je veći dio dovoljno proziran da otkriva položaj Sunca ili Mjeseca<sup>1</sup>.

Taj se naziv primjenjuje na Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus i Stratus.

### **Perlucidus**

Prostrana oblačna krpa, pokrivač ili sloj s izrazitim, ali ponekad veoma malim prostorima između elemenata. Prostori dopuštaju da se vidi Sunce, Mjesec, nebesko plavetnilo ili oblaci gore<sup>2</sup>.

Taj se naziv primjenjuje na Altocumulus i Stratocumulus.

### **Opacus**

Prostrana oblačna krpa, pokrivač ili sloj kojeg je veći dio dovoljno neproziran da potpuno sakriva Sunce ili Mjesec<sup>1</sup>.

Taj se naziv primjenjuje na Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus i Stratus.

## II.2.3.4 Odlike i pridruženi oblaci

Oblaci katkad imaju odlike koje su im pridodane, ili mogu biti popraćeni drugim, obično manjim oblacima, poznatima kao pridruženi oblaci, koji su odvojeni od njihova glavnog tijela ili djelomično spojeni s njime. Jedan oblak može istodobno pokazivati jednu ili više odlika ili pridruženih oblaka, što znači da se odlike i pridruženi oblaci međusobno ne isključuju.

Definicije odlika i pridruženih oblaka dane su u nastavku.

(a) O d l i k e

### **Incus**

Gornji dio Cumulonimbus-a, razvučen u oblik nakovnja s glatkim, vlaknastim ili izbrazdanim izgledom.

### **Mamma**

Protuberance koje vise poput sisa, na donjoj površini oblaka ili ispod nje.

Ta se odlika pojavljuje većinom uz Cirrus, Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus i Cumulonimbus.

<sup>1</sup> Podvrsti translucidus i opacus međusobno se isključuju.

<sup>2</sup> Podvrsta perlucidus može se opaziti u kombinaciji s podvrstama translucidus ili opacus.



TABELA ODLIKA I IPRIDRUŽENIH OBLAKA I RODOVA, KOD KOJIH SE ONE NAJČEŠĆE POJAVLJUJU

ODLIKE I PRIDRUŽENI OBLACI / RODOVI	Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
incus (inc)										+
mamma (mam)	+	+		+	+		+			+
virga (vir)		+		+	+	+	+		+	+
praecipitatio (pra)					+	+	+	+	+	+
arcus (arc)									+	+
tuba (tub)									+	+
pileus (pil)									+	+
velum (vel)									+	+
pannus (pan)					+	+			+	+

### Virga

Vertikalni ili nagnuti tragovi oborine, vezani na donju površinu oblaka koji ne dosižu Zemljinu površinu.

Ta se odlika pojavljuje većinom uz Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus, Nimbostratus, Stratocumulus, Cumulus i Cumulonimbus.

### **Praecipitatio**

Oborina (kiša, rosulja, snijeg, ledena zrna, tuča itd.) koja pada iz oblaka i dosiže Zemljinu površinu.

Ta se odlika susreće većinom uz Altostratus, Nimbostratus, Stratocumulus, Cumulus i Cumulonimbus.

### **Arcus**

Gusti horizontalni valjak s više ili manje istrganim rubovima, smješten na donjem prednjem dijelu određenih oblaka s izgledom, kad je raširen, tamno prjetećeg luka.

Ta se odlika pojavljuje uz Cumulonimbus i rjeđe uz Cumulus.

### **Tuba**

Oblačni stup ili obrnut oblačni stožac, koji izbija iz podnice oblaka; on stvara oblačnu pojavu više ili manje snažna vrtloga<sup>1</sup>.

Ta se odlika pojavljuje uz Cumulonimbus i rjeđe uz Cumulus.

### **(b) P r i d r u Ź e n i o b l a c i**

#### **Pileus**

Pridruženi oblak malog horizontalnog protezanja u obliku kape ili kapuljače iznad vrha ili pridodan gornjem dijelu kumuliformnog oblaka, koji često probija kroza nj. Prilično se često može opaziti nekoliko pileusa u superpoziciji.

Pileus se pojavljuje prvenstveno kod Cumulus-a i Cumulonimbus-a.

#### **Velum**

Pridruženi oblačni veo velikog horizontalnog protezanja, blizu iznad njega ili vezan uz njegov gornji dio jednog ili više kumuliformnih oblaka, i često oblak probijaju.

Velum se pojavljuje prvenstveno kod Cumulus-a i Cumulonimbus-a.

#### **Pannus**

Krpasti komadi, koji katkad čine neprekidni sloj, smješteni ispod drugog oblaka i katkad vezani uza nj.

Ovaj se pridruženi oblak pojavljuje većinom uz Altostratus, Nimbostratus, Cumulus i Cumulonimbus.

---

<sup>1</sup> Vidi definiciju "pijavice", članak III.2.1.5.

## II.3 - OPISI OBLAKA

### II.3.1 Cirrus (Ci)

(HOWARD 1803.)

#### II.3.1.1 Definicija

Odvojeni oblaci u obliku bijelih, nježnih vlakana ili bijele ili gotovo bijele krpe ili uske pruge. Ti oblaci imaju vlaknast izgled (poput kose) ili svilenast sjaj ili oboje.

#### II.3.1.2 Vrste

##### **Cirrus fibratus<sup>1</sup> (Ci fib) - BESSON 1921., CCH 1953.**

Gotovo ravna ili više ili manje nepravilno savijena bijela vlakna, koja su uvijek fina i ne završavaju kukicama ili čupercima. Vlakna su većim dijelom odvojena jedno od drugog.

##### **Cirrus uncinus (Ci unc) - MAZE 1889.**

Cirrus sa sivim dijelovima, često oblikovan poput zareza, koji završava na vrhu kukicom ili čuperkom, kojeg gornji dio nije u obliku zaobljene protuberance.

##### **Cirrus spissatus<sup>2</sup> (Ci spi) - CCH 1953.**

Cirrus u krpama, dovoljno gust da se čini sivkastim kad se gleda prema Suncu; on može također prekriti Sunce, zastrti njegove obrise ili ga čak sakriti. Cirrus spissatus često nastaje iz gornjeg dijela kumulonimbusa.

##### **Cirrus castellanus<sup>3</sup> (Ci cas) - CCH 1953.**

Prilično gust Cirrus u obliku malih, zaobljenih i vlaknastih kula ili masa, koje se izdižu iz zajedničke podnice, i katkad ima nazubljeni izgled. Prividna širina kulastih protuberanaca može biti manja ili veća od jednog stupnja, kad se gleda pod kutem većim od 30 stupnjeva iznad obzora (v. Cirrocumulus castellanus, članak II.3.2.2).

<sup>1</sup> Prije nazivan Cirrus filiosus (CLAYTON 1896., CEN 1930.).

<sup>2</sup> Prije nazivan Cirrus densus ili Cirrus nothus (BESSON 1921., CEN 1926.).

<sup>3</sup> Prije nazivan Cirrus castellatus (LEY 1894.)

**Cirrus floccus (Ci flo) - VINCENT 1903., CEN 1930.**

Cirrus u obliku više ili manje izoliranih, malih, zaobljenih čuperaka, često s repovima. Prividna širina čuperaka može biti manja ili veća od jednog stupnja, kad se gleda pod kutem većim od 30 stupnjeva iznad obzora (v. Cirrocumulus castellanus, članak II.3.2.2).

II.3.1.3 Podvrste

**Cirrus intortus (Ci in) - CCH 1953.**

Cirrus kojemu su vlakna veoma nepravilno savijena i često prividno zapetljana na jedan ćudljiv način.

**Cirrus radiatus (Ci ra) - CEN 1926.**

Cirrus poredan u paralelne pruge, koje, zbog učinka perspektive, izgledaju kao da se stječu prema jednoj točki ili prema dvije suprotne točke na obzoru. Te su pruge često djelomično sastavljene od Cirrocumulus-a ili Cirrostratus-a.

**Cirrus vertebratus (Ci ve) - MAZE 1889., OSTHOFF 1905.**

Cirrus čiji su elementi raspoređeni na način koji podsjeća na kralježnicu, rebra ili riblji kostur.

**Cirrus duplicatus (Ci du) - MAZE 1889.**

Cirrus raspoređen u superponirane slojeve na malo različitim razinama, katkad spojene na mjestima. Većina oblaka Cirrus fibriatus i Cirrus uncinus pripada toj podvrsti.

II.3.1.4 Odlike i pridruženi oblaci

Cirrus ponekad pokazuje odliku mamma.

II.3.1.5 Oblaci, iz kojih se može Cirrus stvoriti

Cirusni oblaci često se razvijaju iz virge Cirrocumulus-a ili Altocumulus-a (Ci cirrocumulogenitus ili Ci altocumulogenitus) ili iz gornjeg dijela Cumulonimbus-a (Ci Cumulonimbogenitus).

Cirusni oblaci mogu se također stvarati i kao rezultat pretvorbe nejednoličnog Cirrostratus-a isparavanjem njegovih tanjih dijelova (Ci cirrostratomutatus).

### II.3.1.6 Glavne razlike između Cirrus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Cirusni se oblaci razlikuju od *Cirrocumulus-a* svojim uglavnom vlaknastim ili svilenkastim izgledom i odsutnošću malih oblačnih elemenata u obliku zrnja, nabora itd..

Cirusni se oblaci razlikuju od *Cirrostratus-a* svojom neprekidnom strukturom ili, ako su u krpama ili prugama, svojim malim horizontalnim prostiranjem ili uskoćom svojih neprekidnih dijelova. Cirrus blizu obzora može se teško razlikovati od cirostratus-a zbog učinka perspektive.

Cirusni se oblaci razlikuju od *Altostratus-a* svojim uglavnom vlaknastim ili svilenkastim izgledom i odsutnošću oblačnih elemenata u obliku pločica, valjaka itd..

Debeli cirusni oblaci razlikuju se od krpa *Altostratus-a* svojim manjim horizontalnim prostiranjem i svojim većinom bijelim izgledom.

### II.3.1.7. Fizikalni sastav

Cirrus se sastoji gotovo samo od ledenih kristala. Ti su kristali općenito veoma mali, što, zajedno s njihovom razmaknutošću, uzrokuje prozirnost većina cirusnih oblaka.

Guste krpe Cirrus-a ili Cirrus u čupercima mogu ipak sadržavati ledene kristale dovoljno krupne, da oblaci steknu znatnu konačnu brzinu, pa se mogu stvarati tragovi znatnog vertikalnog protezanja. Katkad, premda ne veoma često, ledeni se kristali u tragovima mogu otopiti u malene vodene kapljice; tragovi su tada sivkasti, u suprotnosti svojem uobičajenom bijelom izgledu, i mogu dovesti do stvaranja duge.

Tragovi se savijaju nepravilno ili naginju kao rezultat smicanja vjetra i varijacije u veličini sastavnih čestica; prema tome se vlakna Cirrus-a blizu obzora ne čine paralelnima s njim.

Pojave haloa mogu se pojavljivati; kružni halo i gotovo nikad ne pokazuju potpun prsten, zbog uskoće cirusnih oblaka.

### II.3.1.8 Napomene radi objašnjenja

Čuperci Cirrus-a zaobljenih vrhova često se stvaraju u bistrom zraku. Vlaknasti tragovi mogu se pojavljivati ispod čuperaka; vrhovi tada postupno gube svoju zaobljenost. Iza toga čuperci mogu potpuno nestati; oblaci su tada u obliku vlakana.

Cirrus u obliku vlakana može se također razviti iz gustih krpa Cirrusa, iz *Alto*cumulus-a *castellanus*-a ili *floccus*-a i, povremeno kod veoma niskih temperatura, iz *Cumulus*-a *congestus*-a.

U pogledu boja Cirrusa može se posebno napomenuti sljedeće:

Tijekom cijelog svjetlog dijela dana Cirrus ne preblizu obzoru jest bijel, u stvari bjelji od svakoga drugog oblaka u tom dijelu neba. Uz Sunce na obzoru on je bjelkast, dok niži oblaci mogu imati žut ili narančast ton. Kad Sunce zađe ispod obzora, Cirrus visoko na nebu žut je, zatim ružičast, crven i konačno siv. Slijed je boja u zoru obrnut.

Cirrus blizu obzora često poprima žućkast ili narančast ton zbog velike debljine zraka kroz koji putuje svjetlo prolazeći od oblaka do opažača. Ti su tonovi manje zamjetljivi u rodova nižih oblaka.

### II.3.2 Cirrocumulus (Cc)

(HOWARD 1803., RENO 1885.)

#### II.3.2.1 Definicija

Tanka bijela krpa, pokrivač ili sloj oblaka bez sjenjenja, sastavljen od veoma malih elemenata, u obliku zrnja, nabora itd., spojenih ili razdvojenih, i više ili manje pravilno poredanih; većina elemenata ima prividnu širinu manju od jednog stupnja.

#### II.3.2.2 Vrste

##### **Cirrocumulus stratiformis (Cc str) - CCH 1953.**

Cirrocumulus u obliku relativno protegnutog pokrivača ili sloja, koji pokazuje katkad šupljine, prekide ili pukotine.

##### **Cirrocumulus lenticularis (Cc len) - LEY 1894., CEN 1930.**

Krpe Cirrocumulus-a, oblikovane poput leća ili badema, često veoma izdužene i obično s dobro definiranim obrisima. Ti, više ili manje izolirani oblaci većinom su glatki i skroz su veoma bijeli. Na tim se oblacima katkad opaža irizacija.

**Cirrocumulus castellanus<sup>1</sup> (Cc cas) - CCH 1953.**

Cirrocumulus kojemu su neki elementi razvijeni vertikalno u obliku malih kula, koje se izdižu iz zajedničke horizontalne podnice. Pravidna širina tih kula uvijek je manja od jednog stupnja, kad se gledaju pod kutom više od 30 stupnjeva iznad obzora. Prisutnost tog oblaka indicacija je nestabilnosti na njegovoj razini.

**Cirrocumulus floccus (Cc flo) - VINCENT 1903., CCH 1953.**

Cirrocumulus sastavljen od veoma malih kumuliformnih pahulja, čiji su donji dijelovi više ili manje iskidani. Pravidna širina pahulja uvijek je manja od jednog stupnja kad se gledaju pod kutom više od 30 stupnjeva iznad obzora. Kao u slučaju Cumulus-a castellanus-a, prisutnost tih oblaka indicacija je nestabilnosti na njihovoj razini. Cirrocumulus floccus katkad proizlazi iz evolucije Cirrocumulus-a castellanus-a, kojemu se podnica raspala.

## II.3.2.3 Podvrste

**Cirrocumulus undulatus (Cc un) - CLAYTON 1896., CCH 1953.**

Cirrocumulus koji pokazuje jedan ili dva sustava valovitosti.

**Cirrocumulus lacunosus<sup>2</sup> (Cc la) - CCH 1953.**

Cirrocumulus u krpi, pokrivaču ili sloju, koji pokazuje male, više ili manje pravilno raspodijeljene okrugle rupe, mnoge od njih s resastim rubovima. Oblačni elementi i čisti prostori često su raspoređeni na način koji podsjeća na mrežu ili saće.

## II.3.2.4 Odlike i pridruženi oblaci

Male virge mogu biti prisutne, posebno ispod Cirrocumulus-a castellanus-a i floccus-a.

Cirrocumulus ponekad pokazuje odliku mamma.

---

<sup>1</sup> Ranije nazivan Cirrocumulus castellatus (LEY 1894.)

<sup>2</sup> Ranije nazivan Cirrocumulus lacunaris (CEN 1930.)

### II.3.2.5 Oblaci, iz kojih se Cirrocumulus može stvoriti

Cirrocumulus se često stvara kao rezultat pretvorbe Cirrus-a ili Cirrostratus-a (Cc Cirromutatus i Cc Cirrostratomutatus). Cirrocumulus se također može stvoriti kao rezultat smanjivanja u veličini elemenata krpe, pokrivača ili sloja Altocumulus-a (Cc Altocumulomutatus).

### II.3.2.6 Glavne razlike između Cirrocumulus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Cirrocumulus se razlikuje od *Cirrus-a* i *Cirrostratus-a* u tome što je naboran ili podijeljen u veoma male oblačiće; on može sadržavati vlaknaste, svilenaste ili glatke dijelove, koji međutim skupno ne čine njegov veći dio.

Cirrocumulus se razlikuje od *Altocumulus-a* time što je većina njegovih elemenata veoma mala (po definiciji, prividne širine manje od jednog stupnja kad se gledaju pod kutom više od 30 stupnjeva iznad obzora) i bez zasjenjivanja.

### II.3.2.7 Fizikalni sastav

Cirrocumulus je sastavljen gotovo samo iz ledenih kristala; jako prehladene vodene kapljice mogu se pojaviti, ali ih obično brzo zamjenjuju ledeni kristali.

Katkad se može opaziti vijenac ili irizacija.

### II.3.2.8 Napomene radi objašnjenja

Cirrocumulus u obliku leća ili badema može se stvoriti mjesnim orogenetskim dizanjem sloja vlažnog zraka.

U srednjim i visokim zemljopisnim širinama Cirrocumulus je obično združen, u vremenu i prostoru, s Cirrus-om ili Cirrostratus-om ili s oba. U niskim zemljopisnim širinama Cirrocumulus prati Cirrus ili Cirrocumulus manje često.

Oblak ne treba nazivati Cirrocumulus-om ako se sastoji od krpe ili pokrivača nepotpuno razvijenih malih elemenata poput onih koji se katkad opažaju na rubu krpe ili pokrivača Altocumulus-a ili onih ponekad prisutnih u odvojenim krpama na istoj razini kao Altocumulus.

U slučaju sumnje oblaku treba dati naziv Cirrocumulus-a samo kad se razvio ili je očito povezan s Cirrus-om ili Cirrostratus-om.



### II.3.3 Cirrostratus (Cs)

(HOWARD 1803.; RENO 1855.)

#### II.3.3.1 Definicija

Prozirni bjelkasti veo vlaknasta (poput kose) ili glatka izgleda, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo i općenito stvara pojave haloa.

#### II.3.3.2 Vrste

##### **Cirrostratus fibratus<sup>1</sup> (Cs fib) - BESSON 1921., CCH 1953.**

Vlaknast veo Cirrostratus-a, u kojem se može opažati tanko brazdanje. Cirrostratus Fibratus može se razviti iz Cirrus-a fibratus-a ili Cirrus-a spissatus-a.

##### **Cirrostratus nebulosus (Cs neb) - CLAYDEN 1905.**

Maglovit veo Cirrostratus-a, koji ne pokazuje nikakvih istaknutih detalja. Izgled ovog vela može varirati znatno od slučaja do slučaja. On može biti tako lagan da se jedva vidi; može također biti relativno gust.

#### II.3.3.3 Podvrste

##### **Cirrostratus duplicatus (Cs du) - MAZE 1889., DE QUERVAIN 1908., CCH 1953.**

Cirrostratus poredan u superponiranim pokrivačima ili slojevima na malo različitim razinama, katkad djelomično spojenim.

##### **Cirrostratus undulatus (Cs un) - CCH 1953.**

Cirrostratus, koji pokazuje valovitosti.

---

<sup>1</sup> Prije nazivan Cirrostratus filiosus (Clayton 1896., CEN 1930.)

#### II.3.3.4 Odlike i pridruženi oblaci

Nema spomena vrijednih.

#### II.3.3.5 Oblaci, iz kojih se cirrostratus može stvoriti

Cirrostratus može nastati spajanjem elemenata Cirrus ili Cirrocumulus-a (Cs cirromutatus, Cs cirrocumulomutatus), iz ledenih kristala, koji padaju iz Cirrocumulus-a (Cs cirrocumulogenitus), stanjivanjem Altostratus-a (Cs altostratomutatus) ili širenjem nakovnja Cumulonimbus-a (Cs cumulonimbogenitus).

#### II.3.3.6 Glavne razlike između Cirrocumulus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Cirrostratus se razlikuje od *Cirrusa* time, što se pojavljuje u obliku vela, koji je obično velika horizontalnog prostiranja.

Cirrostratus se razlikuje od *Cirrocumulus-a* i *Altostratus-a* nedostatkom više ili manje pravilne makroskopske strukture (zrna, nabori, pločice, zaobljene mase, valjci itd.) i svojim difuznim općim izgledom.

Cirrostratus se razlikuje od *altostratusa* svojom tankoćom i činjenicom da može pokazivati pojave haloa. Cirrostratus pri obzoru može se pogrešno uzeti kao Altostratus. Sporost prividnog gibanja i sporost u promjenama optičke debljine i u izgledu, oboje karakteristično za Cirrostratus, čine korisnu vodilju za razlikovanje ovog oblaka od Altostratus-a i također Stratus-a.

Cirrostratus se može pbrkati s veoma tankim *stratusom*, koji se kod kutnih udaljenosti manjih od 30 stupnjeva od Sunca može činiti veoma bijelim. Cirrostratus se međutim razlikuje od Stratus-a time, što je skroz bjelkast, i činjenicom da može imati vlaknast izgled. Dapače, Cirrostratus često pokazuje pojave haloa, dok ih Stratus ne pokazuje, osim povremeno kod veoma niskih temperatura.

Cirrostratus se razlikuje od vela *suhe mutnoće* time što je ona mutna ili ima prljavu žućkastu ili smeđastu boju.

#### II.3.3.7 Fizikalni sastav

Cirrostratus je sastavljen uglavnom od ledenih kristala. Sićušnost tih kristala, njihova rijetkost i činjenica da Cirrostratus ima većinom samo umjerenu debljinu, daju prozirnost tog oblaka, kroz koji je vidljiv obris Sunca, bar kad ono nije preblizu obzoru.

U određenim tipovima Cirrostratus-a neki su ledeni kristali dovoljno veliki da postignu znatnu konačnu brzinu, tako da se stvaraju vlaknasti tragovi, koji daju tim Cirrostratus-ima vlaknast izgled.

Pojave haloa često se opažaju u tankom Cirrostratus-u; katkad je veo Cirrostratus-a tako tanak da halo daje jedinu indicaciju njegove prisutnosti.

#### II.3.3.8 Napomene radi objašnjenja

Cirrostratus koji ne pokriva potpuno nebo može biti ravna ruba i jasno odrezan; češće međutim on pokazuje nepravilan rub s resama Cirrusa.

Cirrostratus nije nikada dovoljno debeo da bi sprječavao da predmeti na tlu bacaju sjene, bar kad je Sunce visoko iznad obzora. Kad je Sunce nisko (manje od 30 stupnjeva), relativno dulji put svjetla kroz cirostratusni veo može smanjiti jačinu svjetla toliko da nema sjena.

Napomene o bojama Cirrusa vrijede u velikoj mjeri i za Cirrostratus.

### II.3.4 **Alto cumulus (Ac)**

(RENOU 1870.)

#### II.3.4.1 Definicija

Bijela ili siva ili i bijela i siva krpa, pokrivač ili sloj oblaka, općenito sa zasjenjivanjem, sastavljen od ljustica, zaobljenih masa, valjaka i t.d., koji su katkada djelomično vlaknasti ili difuzni i koji mogu i ne moraju biti spojeni; većina pravilno poredanih malih elemenata ima prividnu širinu između jednog i pet stupnjeva.

#### II.3.4.2 Vrste

##### **Alto cumulus stratiformis (Ac str) - CCH 1953.**

Alto cumulus u prostranom pokrivaču ili sloju, sastavljen od odvojenih ili spojenih elemenata. Taj je nadaleko najčešća vrsta.

**Alto cumulus lenticularis (Ac len) - LEY 1894., CEN 1930**

Krpa Alto cumulus-a u obliku leće ili badema, često veoma izdužena i obično dobro izraženih obrisa. Ta je krpa ili sastavljena od malih elemenata, tijesno zajedno skupljenih, ili se sastoji od jedne više ili manje glatke jedinice. U potonjem slučaju izrazita su zasjenjivanja. Katkad je vidljiva irizacija.

**Alto cumulus castellanus<sup>1</sup> (Ac cas) - CCH 1953.**

Alto cumulus, koji pokazuje, bar u dijelu svojeg gornjeg dijela, kumuliformne protuberance u obliku kula, koje daju tom oblaku nazubljen izgled. Kumuliformni oblačni elementi imaju zajedničku vodoravnu podnicu i izgledaju kao da su poredani u redove. Karakter castellanus je posebno očit, kad se oblak gleda sa strane.

Prisutnost tog oblaka znak je nestabilnosti na njegovoj razini; kad stekne znatno vertikalno prostiranje, Alto cumulus castellanus postaje Cumulus congestus, a ponekad Cumulonimbus.

**Alto cumulus floccus (Ac flo) - VINCENT 1903.**

Alto cumulus koji se sastoji od malih pahulja kumuliformnog izgleda; donji dijelovi tih pahulja više su ili manje čupavi i često popraćeni vlaknastim tragovima (virga iz ledenih kristala). Prisustvo tih oblaka naznaka je nestabilnosti na njihovoj razini. Alto cumulus floccus katkad se formira kao rezultanta raspadanja podnice Alto cumulus-a castellanus-a.

## II.3.4.3 Podvrste

**Alto cumulus translucidus (Ac tr) - CEN 1930.**

Krpa, pokrivač ili sloj Alto cumulus-a, kojeg je veći dio dovoljno proziran da otkriva položaj Sunca ili Mjeseca. Ta se podvrsta često pojavljuje u vrsti stratiformis i lenticularis.

**Alto cumulus perlucidus (Ac pe) - CCH 1953.**

Krpa, pokrivač ili sloj Alto cumulus-a, u kojem prostori među elementima dozvoljavaju da se vide Sunce, Mjesec, nebesko plavetnilo ili viši oblaci. Ta se podvrsta često pojavljuje u vrste stratiformis.

**Alto cumulus opacus (Ac op) - CEN 1930.**

Krpa, pokrivač ili sloj Alto cumulus-a, kojeg je veći dio dovoljno neproziran da potpuno zakrije Sunce ili Mjesec. Najčešće je podnica te vrste Alto cumulus-a ravna, a njena prividna podjela u spojene elemente proizlazi iz nepravilnosti njihove površine. Donja je površina katkad neravna i elementi se tada ističu u pravom reljefu. Podvrsta opacus pojavljuje se prilično često u vrstama stratiformis.

<sup>1</sup> Ranije zvan Alto cumulus castellatus (LEY 1894.)

**Alto cumulus duplicatus (Ac du) - MAZE 1889., DE QUERVAIN 1908., CEN 1930.**

Alto cumulus koji obuhvaća dvije široko vodoravno superponirane krpe, pokrivača ili sloja, ili više njih međusobno blizu, katkad djelomično spojene. Ta se podvrsta pojavljuje u vrste stratiformis i lenticularis.

**Alto cumulus undulatus (Ac un) - CLAYTON 1896., CEN 1930.**

Alto cumulus sastavljen iz odvojenih ili spojenih elemenata, bilo izduženih i široko paralelnih, bilo poredanih u nizove i redove, koji imaju izgled dvaju istaknutih sustava valovitosti.

**Alto cumulus radiatus (Ac ra) - CEN 1930.**

Alto cumulus koji pokazuje približno ravne paralelne pruge, koje zbog učinka perspektive izgledaju, kao da se stječu prema jednoj točki ili dvije suprotne točke na obzoru.

**Alto cumulus lacunosus<sup>1</sup> (Ac la) - CCH 1953.**

Alto cumulus u pokrivaču ili sloju ili u krpama, koje pokazuju više ili manje pravilno raspoređene okrugle rupe, mnoge od njih s čupavim rubovima. Oblačni elementi i praznine često su poredani na način koji podsjeća na mrežu ili saće. Detalji se mogu mijenjati brzo.

## II.3.4.4 Odlike i pridruženi oblaci

Virga se može pojaviti uz većinu vrsta Alto cumulus-a. Alto cumulus floccus često se raspada ostavljajući veoma bijele tragove ledenih kristala, koji se tada identificiraju kao Cirrus.

Mamma se ponekad vide u Alto cumulus-a.

## II.3.4.5 Oblaci, iz kojih se Alto cumulus može stvoriti

Alto cumulus se može stvoriti povećanjem veličine ili zgušnjavanjem bar nekih elemenata krpe, pokrivača ili sloja Cirrocumulus-a (Ac cirrocumulomutatus), podjelom sloja Stratocumulus-a (Ac stratocumulomutatus) ili pretvorbom Altostratus-a ili Nimbostratus-a (Ac altostratomutatus, Ac nimbostratomutatus).

<sup>1</sup> Prije zvan Alto cumulus lacunaris (CEN 1930.)

AltoCumulus se može također proizvesti širenjem vrhova Cumulus-a, koji dosegnu stabilan sloj tijekom procesa vertikalnog razvoja (Ac cumulogenitus). Povremeno stabilan sloj ne može potpuno zaustaviti vertikalni razvoj; u tom slučaju nakon privremenog razvlačenja Cumulus-i opet nastavljaju svoj rast iznad stabilnog sloja, bar mjestimice. Tako se AltoCumulus može pojaviti na bočnom dijelu Cumulus-a.

AltoCumulus se također može opažati na bočnom dijelu Cumulonimbus-a ili blizu njega. Taj se AltoCumulus često stvara dok je matični oblak još uvijek u stadiju Cumulus-a. Ipak, oblaci se po dogovoru nazivaju AltoCumulus cumulonimbogenitus.

#### II.3.4.6 Glavne razlike između AltoCumulus-a i sličnih oblaka drugih rodova

AltoCumulus katkad stvara silazne tragove vlaknasta izgleda (virga). Kad je tako, oblaci se smatraju AltoCumulus-om a ne Cirrus-om, tako dugo dok god imaju jedan dio bez vlaknasta izgleda ili svilenkasta sjaja.

AltoCumulus se može katkad zamijeniti sa *Cirrocumulus-om*. U slučaju sumnje, ako oblaci daju sjenu, po definiciji su AltoCumulus, čak ako im elementi imaju prividnu širinu manju od jednog stupnja. Oblaci bez zasjenjivanja jesu AltoCumulus ako većina pravilno poredanih elemenata, kad se promatraju pod kutem većim od 30° iznad obzora, ima prividnu širinu između jednog i pet stupnjeva.

Sloj AltoCumulus-a ponekad se može pobrkati s *Altostratus-om*; u slučaju sumnje oblaci se nazivaju AltoCumulus-om, ako ima kakve očitosti o prisutnosti ljuski, zaobljenih masa, valjaka itd.

AltoCumulus s tamnim dijelovima može se katkad pobrkati sa *Stratocumulus-om*. Ako većina pravilno poredanih elemenata, kad se promatraju pod kutem većim od 30° iznad obzora, ima prividnu širinu između jednog i pet stupnjeva, oblak je AltoCumulus.

AltoCumulus u razbacanim pahuljama može se pobrkati s malim *Cumulusima*; pahulje AltoCumulusa međutim često pokazuju vlaknaste tragove (virge) i što više, većinom, su manje od kumulskih oblaka.

#### II.3.4.7 Fizikalni sastav

AltoCumulus je, bar u glavnini, gotovo bez iznimke sastavljen iz vodenih kapljica. To je očigledno iz prilično male prozirnosti makroskopskih elemenata i iz činjenice da oni pokazuju oštre obrise kad su odijeljeni. Ipak, kad je temperatura veoma niska, mogu se stvoriti ledeni kristali. Ako se tada kapljice isparavaju, oblak postaje potpuno ledenim oblakom i njegovi makroskopski elementi prestaju pokazivati oštre obrise. Stvaranje ledenih kristala može se događati u svim vrstama AltoCumulusa; ono se pojavljuje najčešće u AltoCumulus-a castellanus-a i floccus-a.

U tankim dijelovima Altocumulus-a često se opaža vijenac ili irizacija. Katkad se u Altocumulus-u vide lažna sunca ili svjetlosni stupovi ukazujući na prisutnost pločastih ledenih kristala.

#### II.3.4.8 Napomene radi objašnjenja

Tijekom početnih stadija svojeg stvaranja Altocumulus je prilično gladak oblak umjerena vodoravnog prostiranja. Taj se oblak tada dijeli u više ili manje pravilno raspoređenih malih elemenata u obliku ljusaka ili mozaika.

Altocumulus u obliku leća ili badema često se stvara u bistru zraku kao rezultat mjesnog orogenetskog dizanja sloja vlažnog zraka.

Altocumulus se često pojavljuje na različitim razinama istog neba i u mnogo prilika pridružen s Altostratus-om. U tom slučaju zrak je često mutan neposredno ispod pokrivača ili slojeva Altocumulus-a ili između elemenata koji ga čine.

### II.3.5 Altostratus (As)

(RENOU 1877.)

#### II.3.5.1 Definicija

Sivkast ili plavičast oblačni pokrivač ili sloj izbrazdanog, vlaknastog ili jednoličnog izgleda, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo i ima dijelove dovoljno tanke da otkriva Sunce, bar nejasno, kao kroz mliječno staklo. Altostratus ne pokazuje pojave haloa.

#### II.3.5.2 Vrste

Altostratus se ne dijeli u vrste zbog jednoličnosti koja karakterizira njegov izgled i opću strukturu.

#### II.3.5.3 Podvrste

##### **Altostratus translucidus (As tr) - CEN 1926.**

Altostratus kojem je veći dio dovoljno proziran, da otkriva položaj Sunca ili Mjeseca.

**Altostratus opacus (As op) - BESSON 1921.**

Altostratus kojeg je veći dio dovoljno neproziran pa zakrije Sunce ili Mjesec.

**Altostratus duplicatus (As du) - MAZE 1889., DE QUERVAIN 1908., CEN 1926.**

Altostratus, sastavljen od dva superponirana sloja ili više njih na malo različitim razinama, katkad djelomično spojeni.

**Altostratus undulatus (As un) - CLAYTON 1896., CEN 1930.**

Altostratus, koji pokazuje valovitosti.

**Altostratus radiatus (As ra) - CEN 1926., CCH 1953.**

Altostratus koji pokazuje široke paralelne pruge, koje izgledaju kao da konvergiraju prema jednoj točki ili prema dvije suprotne točke obzora.

II.3.5.4 Odlike i pridruženi oblaci

Virga i praecipitatio mogu se jasno vidjeti.

Oblaci pannus mogu se opaziti ispod Altostratusa.

Altostratus može pokazivati mamma.

II.3.5.5 Oblaci, iz kojih se Altostratus može stvoriti

Altostratus može proizaći iz debljanja vela cirostratusa (As cirrostratomutatus); katkad se stvara stanjivanjem sloja nimbostratusa (As nimbostratomutatus).

Altostratus se također može razviti iz sloja Altocumulus-a, to se događa kad iz njega padaju široki tragovi ledenih kristala (virga) (As altocumulogenitus).

Ponekad, posebno u tropima, Altostratus se stvara širenjem srednjeg ili gornjeg dijela Cumulonimbus-a (As cumulonimbogenitus).



### II.3.5.6 Glavne razlike između altostratusa i sličnih oblaka drugih rodova

Pokrovi ili slojevi Altostratus-a mogu se u rijetkim prilikama degenerirati u pahulje, koje se mogu pobrkati s gustim *Cirrusom* usporedive optičke gustoće. Pahulje Altostratus-a međutim imaju veće vodoravno prostiranje i pretežno su sivi.

Visok i tanak sloj Altostratus-a može se pobrkati s velom *Cirrostratus-a*. Katkad je moguće identificirati sumnjivi oblak prisjećajući se da Altostratus sprječava da predmeti na tlu bacaju sjene i da može pokazivati učinak mlječnog stakla. Ipak, ako su prisutne pojave haloa, oblak je bez sumnje *Cirrostratus*.

Altostratus ponekad ima pukotine, prekide ili rascjepe; treba pripaziti da se ne pomiješa s pokrovom ili slojem *Altostratus-a* ili *Stratocumulus-a*, koji pokazuje iste odlike. Altostratus se može razlikovati od *Altostratus-a* ili *Stratocumulus-a* po svojem jednoličnijem izgledu.

Nizak debeo sloj Altostratusa može se razlikovati od sličnog sloja nimbostratusa prisutnošću tanjih dijelova u Altostratusu, kroz koje je Sunce, nejasno uočljivo ili bi ono moglo biti nejasno uočljivo. Altostratus je također svjetlije sivila i ispod svoje površine obično manje jednolik od nimbostratusa. Kad u noćima bez Mjeseca, postoji sumnja glede izbora naznake Altostratus ili Nimbostratus, sloj se po dogovoru naziva Altostratus-om, ako ne pada kiša ili snijeg.

Altostratus se može razlikovati od *Stratus-a*, s kojim se može pobrkati, svojim učinkom mlječnog stakla. Nadalje, Altostratus nije nikad bijel, kako može biti *Stratus*, kad se gleda više ili manje prema Suncu.

### II.3.5.7 Fizikalni sastav

Altostratus se gotovo uvijek pojavljuje kao sloj velikog horizontalnog prostiranja (nekoliko desetaka ili stotina kilometara (nekoliko desetaka ili stotina milja) i prilično znatna vertikalnog protezanja (nekoliko stotina ili tisuća metara (nekoliko stotina ili tisuća stopa)). Sastavljen je iz vodenih kapljica i ledenih kristala. U najpotpunijem slučaju mogu se razlikovati tri superponirana dijela:

- (a) gornji dio, sastavljen potpuno ili uglavnom od ledenih kristala,
- (b) srednji dio, sastavljen od mješavine ledenih kristala, snježnih kristala ili snježnih pahulja i prehladnih vodenih kapljica,
- (c) donji dio, sastavljen potpuno ili uglavnom od običnih ili prehladnih vodenih kapljica ili kapi.

U nekim slučajevima oblak se može sastojati samo od dva dijela, i to:

- bilo od gornjeg dijela poput (a) i donjeg dijela poput (b)
- bilo od gornjeg dijela poput (b) i donjeg dijela poput (c).

Rjeđe cio može biti oblak samo poput (a) ili poput (b).

Sastavne čestice u donjem dijelu Altostratus-a toliko su brojne da je obris Sunca ili Mjeseca uvijek prigušen, a opažać nikad ne vidi pojave haloa. U najdebljim dijelovima položaj luminarija može biti potpuno skriven.

Kišne kapi ili snježne pahulje često su prisutne u Altostratus-u ili ispod njegove podnice. Kada oborina dosiže tlo, ona je obično neprekidnog tipa i u obliku kiše, snijega ili ledenih zrna.

#### II.3.5.8 Napomene radi objašnjenja

Donja površina Altostratus-a povremeno pokazuje sisat ili raščupan izgled zbog tragova oborine (virga kiše ili snijega). Izolirane se virge jasno vide kad kiša, prije nego se ispari, pada na nekim mjestima udaljenije nego na drugim.

Prisutnost oborine katkad čini teškim da se razabire oblačna podnica; to je naročito u slučaju kad se snijeg koji jednoliko pada, potpuno isparava prije nego dosegne tlo. Ako se međutim snijeg brzo pretapa u kišu, prividna se podnica može opažati na razini topljenja, jer je vidljivost kroz kišu veća nego kroz snijeg. Ta podnica veoma je jasno vidljiva kad je sloj kiše tanak, što je na primjer u slučaju kad se kišne kapi brzo isparavaju; ona može biti posve skrivena kad je sloj kiše debeo.

Oblaci pannus mogu biti prisutni; oni se pojavljuju ispod Altostratus-a u nižim turbulentnim slojevima, kad su oni ovlaženi isparavanjem iz oborine. Oblaci pannus također mogu pokazivati tendenciju, da se stvaraju blizu razine od 0°C (32°F), gdje hlađenje zraka uslijed topljenja snijega povećava nestabilnost sloja ispod toga. U početnom stadiju svojeg stvaranja oblaci pannus mali su, rijetki i dobro razdvojeni, a obično se pojavljuju na znatnoj udaljenosti ispod donje površine altostratusa. Poslije uz debljanje Altostratus-a i snižavanjem njegove podnice ta je udaljenost znatno smanjena. U isto vrijeme oblaci pannus povećavaju se veličinom i brojem i mogu se spojiti u kvazi neprekidni sloj.

### II.3.6 Nimbostratus (Ns)

(CEN 1930.)

#### II.3.6.1 Definicija

Siv oblačan sloj, često taman, kojeg se izgled pričinja difuznim uslijed više ili manje neprekidnog padanja kiše ili snijega, koje u većini slučajeva doseže tlo. On je skroz dovoljno debeo da prekrije Sunce.

Niski, raščupani oblaci često se pojavljuju ispod sloja, s kojim se mogu ili ne moraju spajati.

#### II.3.6.2 Vrste

U Nimbostratus-a vrste se ne razlikuju.

#### II.3.6.3 Podvrste

Nimbostratus nema podvrsta.

#### II.3.6.4 Odlike i pridruženi oblaci

Glavna odlika Nimbostratus-a jesu praecipitatio (kiša, snijeg ili ledena zrna) i virga.

Oblaci Pannus mogu se često opažati ispod Nimbostratus-a.

#### II.3.6.5 Oblaci, iz kojih se Nimbostratus može stvoriti

Nimbostratus se obično razvija debljanjem Altostratus-a (Ns altostratomutatus); on može također, premda rijetko, proizaći iz debljanja sloja *Stratocumulus-a* (Ns stratocumulomutatus) ili *Altostratus-a* (Ns altostratomutatus).

Nimbostratus se također katkad stvara širenjem Cumulonimbus-a (Ns cumulonimbogenitus) ili, veoma rijetko, kad ti oblaci daju kišu, širenjem Cumulus-a congestus-a (Ns cumulogenitus).

#### II.3.6.6 Glavne razlike između Nimbostratus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Tanki Nimbostratus može se pobrkati s debelim *altostratusom*. Nimbostratus općenito ima boju tamniju sivu od Altostratus-a. Po definiciji Nimbostratus je skroz dovoljno neproziran da sakriva Sunce ili Mjesec, dok Altostratus sakriva luminarij samo kad je on iza najdebljih dijelova. Ako u tamnim noćima postoji sumnja glede izbora naznake Nimbostratus ili Altostratus, oblak se po dogovoru naziva Nimbostratus-om ako kiša ili snijeg dosežu tlo.

Nimbostratus se razlikuje od debelog sloja *Altostratus-a* ili *Stratocumulus-a* odsutnošću jasno definiranih elemenata ili odsutnošću izrazite donje površine.

Nimbostratus se razlikuje od debelog *Stratus-a* činjenicom da je on gust oblak koji daje kišu, snijeg ili ledena zrna; oborina koja može padati iz *Stratus-a* jest u obliku rosulje, ledenih iglica ili zrnatog snijega.

Kad je opažatelj ispod oblaka koji ima izgled Nimbostratus-a, ali praćen je sijevanjem, grmljenjem ili tučom, oblak se treba po dogovoru nazivati *Cumulonimbusom*.

#### II.3.6.7 Fizikalni sastav

Nimbostratus obično pokriva prostrano područje i velika je vertikalnog prostiranja. Sastavljen je od vodenih kapljica (katkad prehladnih) i kišnih kapi, snježnih kristala i snježnih pahulja ili od mješavine tih tekućih i krutih čestica. Visoka koncentracija čestica i veliko vertikalno protezanje oblaka sprječavaju, da se kroz njega opaža izravno sunčevo svjetlo. Oblak daje kišu, snijeg ili ledena zrna, koji međutim ne moraju nužno dosizati tlo.

#### II.3.6.8 Napomene radi objašnjenja

Opazatelj na zemljinoj površini obično vidi, kako se Nimbostratus razvija iz *Altostratus-a*, koji se deblja, i kojem se podnica postupno spušta. Kad oblak postane skroz dovoljno gust da zakriva Sunce, naziva se *Nimbostratus-om*.

Nimbostratus obično izgleda, kao da je osvijeljen iznutra. To je rezultat odsustva malih oblačnih kapljica u njegovim donjim dijelovima<sup>1</sup>, kod čega odozgo prodire više svjetla nego u slučaju oblaka bez oborine a iste debljine.

Premda Nimbostratus nema jasne donje površine, prividna podnica katkada je razlučljiva. Ta je podnica smještena na razini gdje se snijeg topi u kišu i proizlazi iz slabije vidljivosti kroz snijeg nego kroz kišu. Razina topljenja može se vidjeti samo kad je dovoljno nisko i kad oborina nije prejaka.

Donja površina Nimbostratus-a često je djelomično ili potpuno skrivena oblacima pannus, koji proizlaze iz turbulencije u slojevima ispod njegove podnice, koji su ovlaženi djelomičnim isparavanjem oborine. Isprva se ti oblaci pannus sastoje od odvojenih jedinica; poslije se mogu stapati u neprekidni sloj, koji se proteže sve do Nimbostratus-a. Kad pannus pokriva veliko prostranstvo neba, treba pripaziti da se ne bi pobrkali s donjom površinom Nimbostratus-a. Iako oblaci pannus imaju tendenciju da se raspadaju,

<sup>1</sup> Male oblačne kapljice bivaju pokupljene oborinom ili se isparavaju zbog prisutnosti hladnijih kišnih kapi ili snježnih pahulja u oblaku.

uglavnom spajanjem njihovih malih čestica s kišnim kapima ili snježnim pahuljama koje kroz njih padaju, oni se nastavljaju preoblikovati. Kod jake oborine međutim čestice pannus-a bivaju pokupljene brže nego se mogu zamjenjivati, i oblaci pannus nestaju.

U tropima, posebno za kratkih zatišja u padanju kiše, može se vidjeti kako se Nimbostratus raspada u nekoliko različitih oblačnih slojeva, koji se opet brzo spajaju. Oblaci tada često pokazuju veoma karakterističnu olovnu boju s varijacijama sjaja, vjerojatno zbog unutarnjih rupa (lacuna).

### II.3.7 Stratocumulus (Sc)

(KAEMTZ 1841.)

#### II.3.7.1 Definicija

Siva ili bjelkasta ili i siva i bjelkasta krpa, pokrivač ili sloj oblaka, koji gotovo uvijek ima tamne dijelove, sastavljen od mozaike, zaobljenih masa, valjaka itd., koji su nevlaknasti (osim virgi) i koji mogu ili ne moraju biti spojeni; većina pravilno poredanih malih elemenata ima prividnu širinu veću od pet stupnjeva.

#### II.3.7.2 Vrste

##### **Stratocumulus stratiformis (Sc str) - CCH 1953.**

Valjci ili velike zaobljene mase, poredane u protegnuti pokrov ili sloj. Elementi su više ili manje spljošteni. Ta je vrsta najuočajenija.

Katkad, naročito u tropima, Stratocumulus stratiformis pojavljuje se u obliku jednog velikog valjka (valjkasti oblak).

##### **Stratocumulus lenticularis (Sc len) - LEY 1894., CEN 1930.**

Stratocumulus u obliku leća ili badema. Ta vrsta *Stratocumulus-a* prilično je rijetka. On može biti sastavljen od elemenata kojih većina ima prividnu širinu veću od pet stupnjeva, kad se promatra pod kutem preko 30 stupnjeva iznad obzora, ili se može sastojati od jedne više ili manje glatke i obično tamne jedinice.

**Stratocumulus castellanus<sup>1</sup> (Sc cas) - CCH 1953.**

Stratocumulus koji se sastoji od više ili manje kumuliformnih masa poredanih u redove koji se dižu iz zajedničke podnice. Više ili manje razvijen gornji dio prikazuje nazubljen izgled, naročito, kad se gleda sa strane. Kumuliformne mase mogu narasti do znatne veličine i razviti se u *Cumulus congestus* ili čak u *Cumulonimbus*.

N a p o m e n a : Vrsta *Stratocumulus floccus* nije uvedena u klasifikaciju zbog teškoće oko razlikovanja flokulentnih elemenata *Stratocumulus-a* od *Cumulus-nih* oblaka.

## II.3.7.3 Podvrste

**Stratocumulus translucidus (Sc tr) - CEN 1930.**

Krpa, pokrov ili sloj *Stratocumulus-a*, nigdje ne veoma gust, kojeg je veći dio dovoljno proziran da otkriva položaj Sunca ili Mjeseca; oblak može čak dopuštati da se plavetnilo neba slabo nazire na spoju njegovih elemenata.

**Stratocumulus perlucidus (Sc pe) - CCH 1953.**

Krpa, pokrivač ili sloj *Stratocumulus-a*, u kojega prostori između elemenata dopušta da se vide Sunce, Mjesec, plavetnilo neba ili viši oblaci.

**Stratocumulus opacus (Sc op) - CEN 1930.**

Gust *Stratocumulus*, sastavljen od neprekidna ili skoro neprekidna pokrivača ili sloja velikih tamnih valjaka ili zaobljenih masa, od kojih je većina dovoljno neprozirna da zakrije Sunce ili Mjesec. Podnica *Stratocumulus-a opacus-a* katkad je ravna, a njegova prividna podjela u spojene elemente proizlazi iz nepravilnosti njegove gornje površine. Češće je međutim da je donja površina neravna, a elementi se ističu u pravom reljefu.

**Stratocumulus duplicatus (Sc du) - CCH 1953.**

*Stratocumulus* koji obuhvaća dvije ili više širokih vodoravnih superponiranih krpa, pokrivača ili slojeva, blizu jedan drugomu, ponekad su ti djelomično spojeni. Ta se podvrsta pojavljuje u vrstama stratiformis i lenticularis.

**Stratocumulus undulatus (Sc un) - CLAYTON 1896., CEN 1930.**

Sloj sastavljen od prilično velikih i često sivih elemenata, poredanih u sustav skoro paralelnih redova. Katkad su vidljivi poprečni redovi, koji križaju glavni sustav. *Stratocumulus undulatus* pojavljuje se u vrsti stratiformis.

<sup>1</sup> Prije nazivan *Stratocumulus castellatus* (LEY 1894., CEN 1930.).

**Stratocumulus radiatus (Sc ra) - CEN 1926.**

Stratocumulus koji pokazuje široke, skoro paralelne pruge, koje zbog učinka perspektive izgledaju, kao da se stječu prema jednoj točki ili prema dvije suprotne točke obzora. Tu podvrstu ne treba brkati s *cumulus-om* poredanim u nizove (“oblačne ulice”). Stratocumulus radiatus pojavljuje se u vrsti stratiformis.

**Stratocumulus lacunosus (Sc la) - CCH 1953.**

Stratocumulus, u pokrivaču ili sloju ili u krpama, koji pokazuje više ili manje pravilno raspoređene okrugle rupe, mnoge od njih s raščupanim rubovima. Oblačni elementi i čisti prostori često su raspoređeni tako da, podsjećaju na mrežu ili saće. Detalji se brzo mijenjaju.

## II.3.7.4 Odlike i pridruženi oblaci

Stratocumulus može pokazivati mamma; njegova donja površina tada prikazuje naglašen reljef u obliku sisa ili obrnutih brežuljaka, koji se ponekad izgledaju kao da su na rubu otkidanja od oblaka. Stratocumulus-ne mamma ne treba zamjenjivati s određenim vrstama Altostratus-a opacus-a naborana izgleda.

Također se ispod Stratocumulus-a mogu pojavljivati Virge, naročito kod veoma niske temperature.

Odlika praecipitatio rijetko se pojavljuje; kad je prisutna, oborina (kiša, snijeg ili solika) tek je slabe jačine.

## II.3.7.5 Oblaci, iz kojih se Stratocumulus može stvoriti

Stratocumulus se može stvoriti iz Altocumulus-a kad mali makroskopski elementi narastu na dostatnu veličinu (Sc altocumulo-mutatus).

Stratocumulus se katkad stvara blizu podnice Altostratus-a, ili češće Nimbostratus-a, kao rezultat turbulencije ili konvekcije u slojevima ovlaženima isparavanjem oborine (Sc altostratogenitus ili Sc nimbostratogenitus); on se također može stvoriti pretvorbom Nimbostratus-a (Sc nimbostratomutatus).

Stratocumulus se može razviti kao rezultat dizanja sloja Stratus-a ili kao rezultat konvektivne ili valovite pretvorbe Stratus-a, uz promjene visine ili bez takve promjene (Sc stratomutatus).

Stratocumulus se često stvara razvlačenjem Cumulus-a ili Cumulonimbus-a (Sc cumulogenitus<sup>1</sup> ili Sc cumulonimbogenitus<sup>2</sup>). Uzlazne se struje koje proizvode *Cumulus* ili *Cumulonimbus* usporavaju kako dosežu viši sloj stabilnog zraka. Kad se konvektivni oblaci približavaju tom sloju, oni imaju tendenciju da se razvlače, stvarajući krpu Stratocumulus-a, koja ili okružuje kumuliformne stupove poput police, ili ih nadvisuje. Događa li se prethodni ili potonji slučaj, ovisi o brzini uzlaznih struja i stupnju stabilnosti višeg sloja. Nerijetko se konvektivni oblaci potpuno raspadaju i ostaje samo *Stratocumulus*.

**N a p o m e n a :** U opisanim slučajevima *Cumulus* ili *Cumulonimbus* uvijek se postupno širi u krpu ili pokrivač *Stratocumulus-a*. *Cumulus-i* ili *Cumulonimbus-i* mogu međutim ulaziti ili probijati sloj *Stratocumulus-a* kojih sloj postoji od prije, stvoren nezavisno od njih. Kad se to događa, konvektivni se oblaci ne šire na gore prema sloju *Stratocumulus-a* i često se pojavljuje stanjena ili čak vedra zona u *Stratocumulus-u* oko kumuliformnih stupova.

Stratocumulus se može stvarati iz Cumulus-a kao rezultat jakog smicanja vjetra.

Posebni oblik<sup>3</sup> Stratocumulus-a cumulogenitus-a često se pojavljuje navečer, kad konvekcija prestaje i, kao posljedica, kupolasti se vršci *Cumulus-a* spljoštavaju.

### II.3.7.6 Glavne razlike između stratocumulusa i sličnih oblaka drugih rodova

Stratocumulus može, za ekstremno hladnog vremena, proizvoditi obilne virge ledenih kristala, katkad praćene haloom; on se tada ipak može razlikovati od *Cirostratus-a* činjenicom da još uvijek pokazuje nešto dokaza o prisutnosti zaobljenih masa, valjaka i t.d.. Nadalje, neprozirnost *Stratocumulus-a* veća je od one u *Cirostratus-a*.

Stratocumulus se katkada može pobrkati s *AltoCumulus-om*, koji ima tamne dijelove. Ako većina pravilno poredanih elemenata, kad se promatraju pod kutem od više nego 30 stupnjeva iznad obzora, ima prividnu širinu preko pet stupnjeva, oblak je *Stratocumulus*.

Razlikovanje *Stratocumulus-a* od *Altostratus-a*, *Nimbostratus-a* i *Stratus-a* zasniva se na činjenici da *Stratocumulus* pokazuje očitu prisutnost elemenata, spojenih ili razdvojenih. Nadalje, nasuprot *Altostratus-u*, koji često ima vlaknast izgled, *Stratocumulus* uvijek izgleda nevlaknastim, osim kod izvanredno niskih temperatura. Gornji se kriteriji primjenjuju uz one zasnovane na karakteru oborine i prirodi njenih čestica, koji katkad daju ključ za identitet oblaka.

<sup>1</sup> Oblaci, ranije nazivani Stratocumulus vesperalis i Stratocumulus cumulogenitus su, prema novoj klasifikaciji, prikazanoj u ovom Atlasu, oba naznačena kao Stratocumulus cumulogenitus.

<sup>2</sup> Prije ubrojen pod Stratocumulus cumulogenitus.

<sup>3</sup> Prije nazivan Stratocumulus vesperalis.



Stratocumulus se razlikuje od *Cumulus-a* u tome da se njegovi elementi obično pojavljuju u skupinama ili krpama i općenito imaju plosnate vrhove; ako su međutim vrhovi *Stratocumulus-a* u obliku kupola, oni se izdižu, za razliku od *Cumulusa*, iz spojenih podnica.

#### II.3.7.7 Fizikalni sastav

Stratocumulus je sastavljen od vodenih kapljica, katkad popraćenih kišnim kapima ili solikom i rjeđe snježnim kristalima i snježnim pahuljama. Svi ti ledeni kristali obično su prerijetki da bi davali oblaku vlaknast izgled; za ekstremno hladna vremena međutim *Stratocumulus* može stvarati obilne virge ledenih kristala, koje mogu biti popraćene haloom. Kad *Stratocumulus* nije veoma debeo, opaža se ponekad vijenac ili irizacija.

#### II.3.7.8 Napomene radi objašnjenja

Izgled *Stratocumulus-a* sličan je onomu *AltoCumulus-a*, ali zbog općenito manje visine elementi *Stratocumulus-a* izgledaju većima i povremeno glađima od onih u *AltoCumulus-a*.

Elementi *Stratocumulus-a* često su poredani u redove ili skupine, koji pokazuju jednostruk ili dvostruk sustav valovitosti. Elementi mogu biti više ili manje razdvojeni; češće međutim oblačni je sloj neprekidan, katkad s pukotinama. Donja površina takva oblačnog sloja često je neravna i pokazuje reljef u obliku nabora, *mamma* i t.d..

### II.3.8 Stratus (St)

(HOWARD 1803; HILDEBRANDSSON I ABERCROMBY 1887.)

#### II.3.8.1 Definicija

Općenito sivi oblačni sloj s prilično jednolikom podnicom, koji može davati rosulju, snijeg ili zrnat snijeg. Kad je Sunce vidljivo kroz oblak, jasno se razaznaje njegov obris. *Stratus* ne stvara pojave haloa osim možda kod veoma niskih temperatura.

Katkad se *Stratus* pojavljuje u obliku iskidanih krpa.

#### II.3.8.2 Vrste

**Stratus nebulosus (St neb) - CLAYDEN 1905., CCH 1953.**

Maglovit siv, prilično jednolik sloj Stratusa. To je najčešća vrsta.

**Stratus fractus<sup>1</sup> (St fra) - CEN 1930., CCH 1953.**

Stratus koji se pojavljuje u obliku nepravilnih iskidanih komadića, kojih se obrisi neprestano mijenjaju i često se mijenjaju brzo.

#### II.3.8.3 Podvrste

**Stratus opacus (St op) - BESSON 1921., CCH 1953.**

Krpa, pokrivač ili sloj Stratus-a, kojemu je veći dio tako gust da potpuno zaklanja Sunce ili Mjesec. To je najčešća podvrsta.

**Stratus translucidus (St tr) - CEN 1926., CCH 1953.**

Krpa, pokrivač ili sloj Stratus-a, kojemu je veći dio dovoljno proziran, da otkriva obris Sunca ili Mjeseca.

**Stratus undulatus (St un) - CLAYTON 1896., CCH 1953.**

Krpa, pokrivač ili sloj Stratus-a, koji pokazuje valovitost. Ta se podvrsta ne pojavljuje veoma često.

#### II.3.8.4 Odlike i pridruženi oblaci

Jedina odlika Stratus-a jest praecipitatio (rosulja, snijeg i zrnati snijeg).

#### II.3.8.5 Oblaci, iz kojih se Stratus može stvoriti

Stratus se može razviti iz *Stratocumulus-a*. To se događa kad se njegova donja površina spušta, ili gubi svoj reljef ili svoje prividne podjele, iz ma kojega razloga osim ispuštanja oborine (St stratocumulomutatus).

---

<sup>1</sup> Prije nazivan Fractostratus.

Obični način stvaranja Stratus-a jest polagano dizanje sloja magle zbog zagrijavanja zemljine površine ili porasta brzine vjetra.

Stratus fractus lošeg vremena često stvara Altostratus, Nimbostratus ili Cumulonimbus (St fra altostratogenitus, St fra nimbostratogenitus ili St fra cumulonimbogenitus); on može također proizaći iz Cumulus-a s oborinom (St fra cumulogenitus).

#### II.3.8.6 Glavne razlike između Stratus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Povremeno zbog vjetra Stratus lokalno poprima oblik grubih vlakana (Stratus fractus), koja se razlikuju od onih u *Cirrus-a* u tome da su mnogo manje bijela (osim prema Suncu), ne tako difuzna i obično mijenjaju svoj izgled brzo.

Tanak sloj Stratus-a može se pobrkati sa *Cirrus-om*. Stratus međutim nije tako potpuno bijel osim prema Suncu; nadalje, u stratusu se mogu opažati vijenci.

Stratus se razlikuje od *Altostratus-a* po tome, da on ne zamućuje obris Sunca (nema učinka mliječnog stakla).

Debeli sloj Stratus-a može se pobrkati s *Nimbostratus-om*. Za razlikovanje tih dvaju rodova služe sljedeći kriteriji:

- (a) Općenito Stratus ima jasnije definiranu i jednoličniju podnicu nego Nimbostratus. Dapače, Stratus ima suh izgled, koji je u prilično jakoj oprečnosti s mokrim izgledom Nimbostratus-a.
- (b) Srazmjerno tanak sloj Stratus-a omogućuje, da je obris Sunca ili Mjeseca jasno vidljiv, bar kroz njegov najtanji dio; Nimbostratus zakriva luminarij posve.
- (c) Kad opažani oblak prati oborina, prilično je lako razlikovati Stratus od Nimbostratus-a, ako imamo na umu da Stratus može proizvoditi samo slabo padanje rosulje, snijega ili zrnatog snijega, dok Nimbostratus gotovo uvijek proizvodi kišu, snijeg ili soliku. Poteškoća nastaje međutim kad oborina iz višeg oblaka prolazi kroz sloj Stratus-a. U tom slučaju tamni i jednolični sloj Stratus-a veoma nalikuje Nimbostratus-u i može se veoma lako pobrkati s njime.
- (d) Stratus je više sklon pojavljivanju za tišine ili uz lagan vjetar nego uz jak vjetar, dok je Nimbostratus obično pridružen umjerenim ili jakim vjetrovima. No sam taj kriterij ne treba upotrebljavati kao osnovu za razlikovanje.
- (e) Pojavi debelog sloja Stratus-a obično ne prethodi postojanje drugih oblaka u donjem i srednjem katu. Nimbostratus pak skoro uvijek slijedi iz drugih oblaka, obično srednjeg kata, ili se razvija iz oblaka koji je prije postojao.

Stratus se razlikuje od *Stratocumulus-a* po tome, da ne pokazuje nikakvu očitost prisutnosti elementa, spojenog ili razdvojenog.

Stratus fractus razlikuje se od Cumulus-a fractus-a u tome što je manje bijel i manje gust. Nadalje, on pokazuje manji vertikalni razvoj, jer svoje stvaranje duguje uglavnom vrtloženju bez termalne konvekcije.

### II.3.8.7 Fizikalni sastav

Stratus je obično sastavljen od malih vodenih kapljica; taj oblak, kad je veoma tanak, može stvarati vijenac oko Sunca ili Mjeseca. Pri niskim temperaturama Stratus se može sastojati od malih ledenih čestica. Ledeni je oblak obično tanak i može, u rijetkim prilikama, stvarati pojave haloa.

Stratus, kad je gust ili debeo, često sadrži kapljice rosulje i katkad snijeg ili zrnati snijeg; on tada može imati tamni ili čak prijeteci izgled. Stratus male optičke debljine, kad se opaža na više od 90° od Sunca, često pokazuje više ili manje dimljiv sivkast ton poput onog u magle.

### II.3.8.8 Napomene radi objašnjenja

Stratus se stvara kombiniranim učinkom hlađenja nižih slojeva atmosfere s jedne strane i vrtloženja zbog vjetra s druge. Nad kopnom hlađenje može biti rezultat noćnog izjaravanja, koje je posebno naglašeno kad su oblaci odsutni a vjetar slab, ili advekcijom razmjerno topla zraka nad hladnije tlo. Nad morem je hlađenje uglavnom zbog advekcije.

Stratus se katkada opaža kao više ili manje združeni oblačni fragmenti sa svjetljivošću, koja varira. Oblaci Stratus fractus čine prijelazni stadij tijekom stvaranja ili raspadanja češćeg prostranog sloja Stratus-a. Prijelazni je stadij obično veoma kratak.

Oblaci Stratus fractus mogu se također stvarati kao pridruženi oblaci (pannus) ispod Altostratus-a, Nimbostratus-a, Cumulonimbus-a i Cumulus-a, koji daje oborinu; oni se razvijaju kao rezultat vrtloženja u navlaženim slojevima ispod tih oblaka.

## II.3.9 Cumulus (Cu)

(HOWARD 1803.)

### II.3.9.1 Definicija

Odvojeni oblaci, općenito gusti i s oštrim obrisima, koji se razvijaju vertikalno u obliku brijegova, kupola ili tornjeva, kojih ispušćeni gornji dio često slični na cvjetaču. Suncem osvijetljeni dijelovi ovih oblaka većinom su sjajno bijeli; podnica im je srazmjerno tamna i skoro horizontalna.

Katkada je Cumulus iskidan.

### II.3.9.2 Vrste

#### **Cumulus humilis (Cu hum) - VINCENT 1907.**

Cumulus karakteriziran samo malim vertikalnim protezanjem i koji izgleda općenito spljoštenim. Oblaci Cumulus humilis nikad ne daju oborinu.

#### **Cumulus mediocris (Cu med) - CCH 1953.**

Cumulus-ni oblaci umjerenog vertikalnog prostiranja, s malim protuberancama i izbojcima na vrhovima. Cumulus mediocris obično ne daje nikakve oborine.

#### **Cumulus congestus (Cu con) - MAZE 1889.**

Jako pupajuć Cumulus s općenito oštrim obrisima i često velikim vertikalnim prostiranjem. Gornji dio Cumulus-a congestus-a s ispupčenjima često slični na cvjetaču. Oblaci Cumulus congestus mogu stvarati oborinu; u tropima oni često daju obilnu kišu u obliku pljuskova.

Oblaci Cumulus congestus katkad slični na uske veoma visoke tornjeve. Vrhovi tih tornjeva oblikovani su od oblačnih pahulja, koje se mogu uspješno otkidati od glavnog tijela oblaka. Tada ih odnosi vjetar i raspadaju se više ili manje brzo, povremeno stvarajući virgu.

Cumulus congestus proistječe iz razvoja Cumulus-a mediocris-a, ili katkada Altocumulus-a castellanus-a ili Stratocumulus-a castellanus-a.

Cumulus congestus često se mijenja u Cumulonimbus; pretvorba se otkriva u glatkom izgledu ili vlaknastoj ili nitastoj teksturi njegova gornjeg dijela.

#### **Cumulus fractus<sup>1</sup> (Cu fra) - POEY 1863., CCH 1953.**

Mali cumulusni oblaci s veoma raščupanim rubovima i s obrisima, koji su neprekidno podložni promjenama, koje su često brze.

---

<sup>1</sup> Prije nazivan Fractocumulus.

### II.3.9.3 Podvrste

#### **Cumulus radiatus (Cu ra) - CCH 1953.**

Cumulus, obično vrste mediocris, poredan u redove, gotovo paralelne na smjer vjetra (oblačne ulice). Kao rezultat perspektive ti redovi izgledaju kao da konvergiraju prema jednoj točki ili prema dvije suprotne točke na obzoru.

### II.3.9.4 Odlike i pridruženi oblaci

Uz Cumulus može biti pridružena jedna ili više od sljedećih odlika i pridruženih oblaka: pileus, velum, virga, praecipitatio (oborina se općenito pojavljuje u obliku pljuskova), arcus (rijetko), pannus (rijetko) i tuba (veoma rijetko).

### II.3.9.5 Oblaci, iz kojih se Cumulus može stvoriti

Oblikovanju Cumulus-a često prethodi pojava magličastih mrlja iz kojih se razvijaju oblaci.

Cumulus se može stvoriti iz *Alto cumulus*-a (*Ac altocumulogenitus*) ili *Strato cumulus*-a (*Custratocumulogenitus*). On se također može formirati pretvorbom *Strato cumulus*-a ili *Stratus*-a (*Cu stratocumulomutatus* ili *Cu stratomutatus*); potonji slučaj često se događa ujutro nad kopnom.

*Cumulus fractus* lošeg vremena stvara se ispod *Altostratus*-a, *Nimbostratus*-a, *Cumulonimbus*-a ili *Cumulus*-a s oborinom (*Cu fra altostratogenitus*, *nimbostratogenitus*, *cumulonimbogenitus* ili *cumulogenitus*).

### II.3.9.6 Glavne razlike između Cumulus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Cumulus se razlikuje od većine *Alto cumulus*-a i *Strato cumulus*-a po tome, da su kumulusni oblaci odvojeni i kupolasti. Kad se opažaju iz daljine, kumulusni se oblaci mogu pričinjati spojenima zbog učinka perspektive; u tom ih slučaju ne treba brkati s *Alto cumulus*-om ili *Strato cumulus*-om.

Vrhovi *Cumulus*-a mogu se širiti i oblikovati *Alto cumulus cumulogenitus* ili *Strato cumulus cumulogenitus*. Oni također mogu ulaziti u slojeve *Alto cumulus*-a ili *Strato cumulus*-a, koji postoje od ranije ili ih probijati, ili se mogu spajati s *Altostratus*-om ili *Nimbostratus*-om. U svim takvim slučajevima treba upotrebljavati naziv *Cumulus* dok god kumuliformni oblaci ostaju odvojeni jedan od drugog ili dok god pokazuju relativno znatno vertikalno prostiranje.

Kad je veoma velik Cumulus s oborinom neposredno iznad opažača, može se pobrkati<sup>2</sup> s *Altostratus-om* ili *Nimbostratus-om*. U razlikovanju Cumulus-a od tih oblaka može tada pomoći karakter oborine; ako je oborina pljuskovitog tipa, oblak je Cumulus.

Budući da *Cumulonimbus* općenito proizlazi iz razvoja i pretvorbe *Cumulusa*, katkad je teško razlikovati *Cumulus* s velikim vertikalnim protezanjem od *Cumulonimbus-a*. Oblak treba zvati *Cumulus-om*, dok god su pupajući gornji dijelovi posvuda oštro definirani i nije očita nikakva vlaknasta ili nitasta tekstura. Ako nije moguće odlučiti na temelju drugih kriterija treba li oblak nazvati *Cumulus-om* ili *Cumulonimbus-om*, treba ga po dogovoru nazvati *Cumulus-om*, ako nije praćen sijevanjem, grmljenjem ili tučom.

*Cumulus fractus* razlikuje se od *Stratus-a fractus-a* svojim općenito većim vertikalnim prostiranjem i svojim obično bjelijim i manje prozirnim izgledom. Nadalje, *Cumulus fractus* ima katkad zaobljene kupolaste vrhove, koji u *Stratus-a fractus-a* uvijek nedostaju.

#### II.3.9.7 Fizikalni sastav

*Cumulus* je sastavljen uglavnom od vodenih kapljica. Kad je velika vertikalna prostiranja, *Cumulus* može davati oborinu u obliku kišnih pljuskova.

Ledeni kristali mogu se stvarati u onim dijelovima *Cumulusa* u kojima je temperatura znatno ispod 0°C; oni rastu na račun prehladnih vodenih kapljica koje se isparavaju, čime pretvaraju oblak u *Cumulonimbus*. Za hladna vremena, kad je temperatura čitavog oblaka znatno ispod 0°C (32°F), taj proces dovodi do degeneracije oblaka u difuzne tragove snijega.

#### II.3.9.8 Napomene radi objašnjenja

*Cumulus* se razvija u konvektivnim strujama koje se pojavljuju kad je vertikalni gradijent dovoljno strm. Takvi strmi vertikalni gradijenti rezultiraju od zagrijavanja zraka blizu Zemljine površine; oni također rezultiraju od hlađenja ili advekcije hladnog zraka u višim slojevima ili napokon od dizanja zračnih slojeva uz vertikalnu ekspanziju.

Nad kopnom općenito je u kumuluse aktivnosti naglašen dnevni hod. U vedrim jutrima, kad Sunce brzo zagrijava površinu tla, povoljni su uvjeti za stvaranje *Cumulusa*. To stvaranje može započeti rano, kad je vertikalni gradijent strm, a relativna vlažnost visoka; ono započinje kasno, ako se i uopće događa, kad je vertikalni gradijent malen, a relativna vlažnost niska. Pošto dosegne maksimum, obično sredinom popodneva, kumuluse aktivnost opada i konačno oblaci nestaju u kasno popodne ili ranu večer.

<sup>2</sup> Vjerojatnost brkanja *Cumulus-a* s *Altostratus-om* ili *Nimbostratus-om* uvelike je smanjena ako opažatelj više ili manje neprekidno prati nebo, kako je preporučeno u Poglavlju II.7.

Nad pučinom oceana dnevni hod Cumulusa tako je malen da je njegovo postojanje katkad pod sumnjom, ali kad postoji, čini se da se maksimalna kumulusna aktivnost događa u kasne noćne sate.

Blizu obala Cumulus-i se mogu stvarati nad kopnom danju u svezi sa smorcem, a nad morem noću u svezi s kopnenjakom.

Uzlazno se gibanje konvektivnih struja usporava ili čak zaustavlja kad te struje dosegnu stabilne slojeve, posebno inverzije. Karakteristike Cumulus-a ovise u glavnini o vertikalnoj udaljenosti između razine kondenzacije i podnice stabilnog sloja te o stupnju stabilnosti i debljini sama stabilna sloja. Kad je stabilni sloj veoma stabilan, on može uzrokovati da se vrhovi kumulusnih oblaka koji ga dosegnu, šire. Kad sloj nije veoma debeo, širenje vrhova kumulusnih oblaka može biti samo djelomično, a neki ga vrhovi mogu probijati.

Niska razina kondenzacije i visoki stabilni sloj povoljni su za znatan vertikalni razvoj i stoga stvaranje Cumulus-a mediocris-a ili Cumulus-a congestus-a. Kad su razina kondenzacije i stabilni sloj blizu, svi kumulusni oblaci koji se mogu stvarati imaju spljošten izgled (Cumulus humilis); oni se mogu razvlačiti postajući bilo *Alto cumulus-om* bilo *Strato cumulus-om*, koji su oba često veoma trajni. Može se dogoditi da se razina kondenzacije postupno diže tijekom dana, dok njezina visina ne prijeđe, ponekad znatno, onu u podnici stabilnog sloja; tada se kumulusni oblaci raspadaju. Ipak, čak i kad je visina podnice stabilnog sloja manja od one u razine kondenzacije, uzlazne konvektivne struje mogu biti u stanju da ulaze u stabilni sloj, tako da uzlazni zrak može dostići svoju razinu kondenzacije. To je jedan od slučajeva kad stvoreni Cumulus spada u vrstu humilis ili, rijetko, u vrstu mediocris.

Budući da su razina kondenzacije i stabilni sloj obično znatno razmaknutiji u tropskim predjelima nego u drugim predjelima, vertikalno protezanje Cumulusa u tropskim predjelima općenito je mnogo veće nego drugdje.

Kad se opaža dobro razvijen Cumulus nasuprot Suncu, difuzno odbijanje sunčeva svjetla koje pada na površinu oblaka, otkriva reljef protuberanci s veoma izraženim varijacijama u sjaju. Kad je osvijetljen sa strane, Cumulus pokazuje snažno suprotstavljene sjene. Kad je osvijetljen odostraga, Cumulus se čini razmjerno tamnim, s izvanredno sjajnim obrubom. Prema pozadini iz ledenih oblaka, ne preblizu obzora, Cumulus se čini nešto manje bijelim od tih oblaka, a njegovi rubovi mogu izgledati sivi, čak i kad je Cumulus izravno osvijetljen Suncem. Kakvo god bilo osvijetljenje Cumulus-a, podnica mu je općenito siva.

### II.3.10 Cumulonimbus (Cb)

(WEILBACH 1880.)

#### II.3.10.1 Definicija

Tmast i gust oblak sa znatnim vertikalnim protezanjem u obliku planine ili ogromnih tornjeva. Bar dio njegova gornjeg dijela obično je gladak, ili vlaknast ili nitast, i gotovo uvijek spljošten; taj se dio često širi u oblik nakovnja ili goleme perjanice.



Ispod podnice tog oblaka, koja je često veoma tamna, često ima niskih raščupanih oblaka, bilo spojenih s njim ili nespojenih, i oborine, katkad u obliku virge.

#### II.3.10.2 Vrste

##### **Cumulonimbus calvus (Cb cal) - CEN 1926.**

Cumulonimbus u kojega su pupanja gornjega dijela više ili manje neupadljiva i spljoštena te imaju izgled bjelkaste mase bez oštrih obrisa. Nisu vidljivi nikakvi vlaknasti ili nitasti dijelovi. Cumulonimbus calvus obično daje oborinu; kad ona dosiže tlo, to je u obliku pljuskova.

##### **Cumulonimbus capillatus (Cb cap) - CEN 1926.**

Cumulonimbus karakteriziran gornjim dijelom, koji ima ciriformne dijelove jasno vlaknaste ili nitaste strukture, često u obliku nakovnja (Cumulonimbus capillatus incus), perjanice ili goleme više ili manje neuredne mase kose. U veoma hladnim zračnim masama vlaknasta struktura veoma se često proteže zapravo kroz cio oblak.

Cumulonimbus capillatus obično prati pljusak ili grmljavina, često s naletima vjetra i katkad s tučom; često stvara veoma upadljivu virgu.

#### II.3.10.3 Podvrste

Cumulonimbus ne pokazuje nikakvih podvrsta.

#### II.3.10.4 Odlike i pridruženi oblaci

Uz Cumulonimbus može biti pridružena jedna ili više od sljedećih odlika i pridruženih oblaka: praecipitatio, virga, pannus, incus, mamma (mamma se opažaju bilo na podnici oblaka ili, češće, na donjoj površini isturena dijela nakovnja), pileus, velum, virga, arcus i tuba (rijetko).

### II.3.10.5 Oblaci, iz kojih se Cumulonimbus može stvoriti

Cumulonimbus se katkada razvija iz *Alto cumulus-a castellanus-a* ili *Stratocumulus-a castellanus-a* (*Cb altocumulogenitus* ili *Cb stratocumulogenitus*), u prvom je slučaju podnica Cumulonimbus-a neobično visoko. Cumulonimbus se također može stvoriti kao rezultat pretvorbe i razvoja dijela *Altostratus-a* ili *Nimbostratus-a* (*Cb altostratogenitus* ili *Cb nimbostratogenitus*). U većini prethodnih slučajeva pretvorba u Cumulonimbus prolazi kroz stadij *Cumulus-a congestus-a*.

Cumulonimbus se najčešće razvija iz *Cumulus-a congestus-a*, koji se stvorio na normalni način<sup>1</sup> (*Cb cumulogenitus*, *Cb cumulo-mutatus*).

### II.3.10.6 Glavne razlike između Cumulonimbus-a i sličnih oblaka drugih rodova

Kad Cumulonimbus pokriva velik dio neba, lako se može pobrkati s *Nimbostratus-om*, naročito kad se identifikacija zasniva samo na izgledu donje površine. U tom slučaju razlikovanje Cumulonimbus-a od *Nimbostratus-a* može pomoći karakter oborine. Ako je oborina pljuskovitog tipa, ili ako ju prate sijevanje, grmljenje ili tuča, oblak je po dogovoru Cumulonimbus.

Određeni Cumulonimbus-i čine se skoro identičnim s *Cumulus-om congestus-om*. Oblak treba nazivati Cumulonimbus-om čim bar dio njegova gornjeg dijela gubi oštrinu svojih obrisa ili prikazuje vlaknastu ili nitastu teksturu. Ako nije moguće odlučiti na temelju tih kriterija je li oblak Cumulonimbus ili *Cumulus*, treba ga po dogovoru nazivati Cumulonimbus-om ako je praćen sijevanjem, grmljenjem ili tučom.

### II.3.10.7 Fizikalni sastav

Cumulonimbus je sastavljen od vodenih kapljica i, naročito u svom gornjem dijelu, od ledenih kristala. On također sadrži velike kišne kapi i često snježne pahulje, soliku, ledena zrna ili tuču. Vodene kapljice i kišne kapi mogu biti znatno prehladne.

### II.3.10.8 Napomene radi objašnjenja

Uvjeti pod kojima se *Cumulonimbus-i* pojavljuju slični su onima, koji su povoljni za razvoj *Cumulus-a congestus-a* (vidjeti odsječak II.3.9.8). Pretvorba *Cumulus-a congestus-a* u *Cumulonimbus* jest zbog stvaranja ledenih čestica u njegovu gornjem dijelu,

<sup>1</sup> Vidjeti odsječke II.3.9.7 i II.3.9.8.

koji kao posljedicu gubi, bar na mjestima, oštrinu svojih obrisa ili stječe, bar djelomično, vlaknastu ili nitastu teksturu.

Cumulonimbus-i se mogu pojavljivati bilo kao izolirani oblaci ili u obliku neprekidne linije oblaka koja sličići na veoma širok zid.

U određenim slučajevima gornji dio Cumulonimbus-a može biti spojen s Altostratus-om ili Nimbostratus-om. Cumulonimbus se također može razviti unutar opće mase Altostratus-a ili Nimbostratus-a.

Niski iskidani pridruženi oblaci (pannus) često se razvijaju ispod Cumulonimbus-a; ti su oblaci isprva odvojeni jedni od drugih, ali se poslije mogu spojiti, tako da stvaraju neprekidan sloj, djelomično ili potpuno u doticaju s podnicom Cumulonimbus-a.

Cumulonimbus se može opisati kao “oblačna tvornica”; on može stvarati više ili manje debele krpe ili pokrivače Cirrus-a spissatus-a, Altocumulus-a, Altostratus-a ili Stratocumulus-a razvlačenjem svojih gornjih dijelova i osipanjem dijelova, koji leže dolje. Razvlačenje najvišeg dijela obično dovodi do stvaranja nakovnja; ako se vjetar jako pojačava s visinom, vrh se oblaka širi samo niz vjetar poprimajući oblik polovine nakovnja ili u nekim slučajevima goleme perjanice.

Cumulonimbus je rijedak u polarnim krajevima, a češći u umjerenim i tropskim krajevima.

## II.4 - OROGENETSKI UTJECAJI

### II. 4.1 Pojava, struktura i oblici orogenetskih oblaka

U zračnoj struji koja prelazi brijeg, planinu ili greben, orogenetski se oblaci mogu pojaviti ispod, razine vrha prepreke, na njoj ili iznad nje. Izgled tih orogenetskih oblaka može se znatno razlikovati od uobičajenog izgleda svakoga od deset oblačnih rodova. Orogenetski se oblaci ipak uvijek svrstavaju pod jednim ili drugim od tih rodova<sup>1</sup>. Najčešći orogenetski oblaci spadaju u rodove Altocumulus, Stratocumulus i Cumulus.

Fizički sastav orogenetskog oblaka u cjelini je sličan onomu oblaka roda u koji je svrstan. Veličina i koncentracija vodenih kapljica ili ledenih čestica i jačina oborine, ako je ima, najveći su u područjima gdje orografija dovodi do uzlaznog gibanja; najmanji su u područjima gdje reljef uzrokuje silazna gibanja.

Orogenetski oblak povezan sa zemaljskim reljefom, općenito se giba veoma sporo, ako se uopće giba, premda vjetar na razini oblaka može biti jak. U nekim slučajevima brzina tog vjetra pokazuje se naznakama na oblaku, kao na primjer odvojenim elementima koji se gibaju s jednog kraja oblaka na drugi. Neprekidna promjena u unutarnjoj oblačnoj strukturi često je veoma očita.

Orogenetski oblak općenito ima najveću debljinu nad područjem gdje se zračna struja diže do svoje najviše točke; debljina se postupno smanjuje prema krajevima oblaka. Orogenetski oblaci mogu poprimiti mnogo različitih oblika; oni mogu biti sjedinjeni s preprekom ili odvojeni od nje.

U slučaju izolirane planine orogenetski oblaci često imaju oblik ogrlice koja okružuje planinu, ili kape koja pokriva vrh. Ogrlica i kapa prilično su simetrični. Ti oblaci daju malo oborine ili ne daju nikakve oborine.

Izdužena brda ili planine mogu dovesti do stvaranja oblaka s oborinom velikog prostiranja prema navjetrinskim padinama. Takvi oblaci okrunjuju greben i raspadaju se tik iza njega. Opažani s točke na zavjetrinskoj strani, oblaci često nalikuju sprudu (fenski sprud ili fenski zid).

Kad je vjetar jak, orogenetski oblaci mogu se stvarati blizu vrhunca, vijoreći se od planine na zavjetrinskoj strani (planina, koja se dimi).<sup>2</sup> Ovaj tip oblaka ne treba miješati sa snijegom, otpuhanim s grebena ili vrha.

Sasvim često, jedan ili hrpa od nekoliko orogenetskih oblaka, koji obično pripadaju vrsti lenticularis, pojavljuje se iznad brda ili planine, katkad malo uz vjetar ili niz vjetar.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sedefasti oblaci nisu uključeni u prihvaćenu klasifikaciju usprkos činjenici, da se mogu smatrati orogenetskim oblacima velikih visina.

<sup>2</sup> Kako se opaža na primjer na strani niz vjetar na Matterhornu.

<sup>3</sup> Kao na primjer u slučaju "Contessa del Vento", koji se opaža blizu vrha Etne.

Planinski lanci ili čak srazmjerno mali grebeni iznad nizine mogu stvarati stacionarne valove u zračnoj struji, koja ih prelazi.<sup>4</sup> Kad je zrak dovoljno vlažan, orogenetski oblaci se mogu pojaviti na krestama valova i tada je moguće opažati jedan oblak iznad vrhunca<sup>5</sup> ili malo uz vjetar i jedan ili nekoliko drugih niz vjetar. U tom se slučaju oblaci pojavljuju u pravilnim razmacima od nekoliko kilometara. Valni oblaci mogu se također pojaviti na različitim razinama istodobno.

Valove u zavjetrini katkad prate u nižim slojevima veliki stacionarni turbulentni vrtlozi s vodoravnim osima, u čijem se gornjem dijelu može pojaviti oblačna prepreka (“valjkasti oblak”).

#### II.4.2 Promjene u obliku i strukturi oblaka pod orogenetskim utjecajima

Postojeći oblaci, koji stižu preko planinskog ili brdovitog područja, mogu se mijenjati u obliku i strukturi kao posljedica topografije, koja utječe na zračne struje, koje nose oblake i mogu utjecati na njih na razinama, koje mnogo puta nadilaze razine vrhova ili grebena.

U slučaju oblaka, smještenih na visinama, usporedivim s onom u prepreke, mogu se opažati sljedeće modifikacije.

Iznad planine ili brda i na maloj udaljenosti prema vjetru oblaci često poprimaju mnogo veće vertikalno prostiranje, posebno, ako već postoji pupanje i protuberance. Oblaci također postaju gušćim. Oborina može započeti ili ojačati. U zavjetrini grebena oblaci teže stanjivanju i čak raspadanju, dok oborina prestaje.

U pogledu oblaka na visokim razinama mogu se dati sljedeće primjedbe.

Oblaci se mogu raspadati iznad planine i ponovno pojavljivati u zavjetrini stvarajući fenski procjep. U drugim prilikama oni se cijepaju u lećaste krpe, često na različitim visinama.

<sup>4</sup> Vrhovi valova mogu se katkad protezati iznad visokog kata u stratosferu.

<sup>5</sup> Ova se pojava opaža u Krkonošama (Riesengebirge) na primjer, gdje se oblak naziva “Moazagotl” u lokalnom narječju.

## II.5 - OBLACI KAKO SE VIDE IZ ZRAKOPLOVA

### II.5.1 Posebni problemi

#### II.5.1.1 Razlike između opažanja oblaka iz zrakoplova i sa zemljine površine

Informacije o oblacima koje može steći opažač u zraku, razlikuje se u važnim pogledima od onih koje se mogu dobiti sa Zemljine površine. Opažač u zraku bez sumnje u položaju je da priskrbi potpunije poznavanje vertikalne raspodjele oblaka, njihovih količina, pripadnih visina, njihove strukture i izgleda njihovih gornjih dijelova ili površina, kao i prirode njihovih sastavnih čestica.

Izgled oblaka usko je vezan s položajem zrakoplova u odnosu na oblake. Zbog toga je potrebno utvrditi uvjete na koje se opisi oblaka, kako se vide iz zrakoplova, odnose. Opisi rodova dani u odsječcima II.5.2 i II.5.3, odgovaraju najčešćem izgledu oblaka, kad se opažaju 500-1000 metara (1650-3300 stopa) ispod njihove podnice, 500-1000 metara (1650-3300 stopa) iznad njihove gornje površine ili iznutra.

#### II.5.1.2 Vidno polje

Vidno polje opažača u zraku povećava se s visinom kao posljedica uzmaca obzora. Proširenom viđenju također pogoduje uobičajeno povećanje providnosti zraka s visinom. Stoga je opažač u zrakoplovu često u stanju jednim pogledom pratiti i više prostranih oblačnih skupova.

#### II.5.1.3 Izgled oblaka

##### (a) Učinak perspektive

Kad zrakoplov leti na njihovoj razini ili blizu toga, oblaci teže zbog učinka perspektive poprimiti izgled više ili manje neprekidna sloja, čak ako su u stvari i odvojeni.

## (b) Prividna širina oblačnih elemenata

Kriteriji na temelju prividne širine oblačnih elemenata, prihvaćeni za razlikovanje između određenih oblačnih rodova (Cirrocumulus, Altocumulus, Stratocumulus), kad se vide s tla, od male su koristi opažaču u zraku, čija udaljenost od oblaka može varirati unutar širokih granica. Visina oblaka može u nekim slučajevima činiti jedini kriterij po kojem se njihov rod može odrediti.

## (c) Obrisi oblaka

Obrisi oblaka čine se manje izrazitim i raščupanim, kako im se opažač približava.

## (d) Podnica oblaka

Izgled oblačne podnice mijenja se s udaljenošću; podnica općenito izgleda difuznijom i raščupanom kako se opažač primiče bliže. Izbliza postaje teško razaznati reljef. Stoga neproziran sloj Altocumulus-a na primjer može pokazivati podnicu ne veoma različitu od one u Altostratus-a.

## (e) Gornja površina oblaka

Opazač u zraku često mora identificirati oblake s njihove gornje površine. To je ponekad teško zbog slična izgleda oblaka različitih rodova kad se gledaju odozgo.

Gornja površina oblaka obično je definirana bolje nego njihova podnica; ona je također svjetlija i pokazuje jače razlike u svjetljivosti. Pričinjati se može glatkom ili hrapavom, jasno odrezanom ili difuznom.

Gornja površina sloja oblaka može biti ravna ili može pokazivati prilično dobro definiranu valovitost različite širine (10 do 1000 metara (33 do 3300 stopa)), koja podsjeća na oceanske valove ("more oblaka"). Ona također može imati zaobljene protuberance ili spljoštene kupole, poredane katkad u redove ili nizove s vunastim izgledom. Nerijetko se mogu opažati dobro naglašene protuberance ili pupanja na gornjoj površini oblačnog sloja; takve protuberance ili pupanja mogu iskakati iz samog sloja ili mogu probijati sloj odozdo. Protuberance i pupanja mogu biti u obliku dobro razvijenih kupola ili tornjeva i, u nekim prilikama, toliko su brojne da postaje teško razaznavati površinu iz koje izlaze. Kad su tornjevi velikog vertikalnog prostiranja i ne veoma široki, opažač ima dojam da leti u "oblačnoj šumi".

Katkad oblačni veo (velum) pokriva spljoštene kupole koje pripadaju slojevima s vunastim izgledom ili bočnim dijelovima dobro razvijenih tornjeva. Takvi su velovi povremeno dovoljno prostrani da povežu vrhove nekoliko kupola ili tornjeva ili da povežu vrhove nekih tornjeva sa stranama drugih. Velovi mogu biti tako debeli da su oblaci ispod djelomično ili potpuno zakriti.

Opazanja gornje površine oblaka veoma su korisna jer daju na neizravan način informacije o stupnju nestabilnosti atmosfere.

#### II.5.1.4 Zaleđivanje

Stvaranje ledene obloge može se opažati na različitim dijelovima zrakoplova kad leti u prehladnim oblacima ili oborini. Jačina i karakteristike zaleđivanja<sup>1</sup> variraju od slučaja do slučaja; oni prvenstveno ovise o stupnju prehlađenja i promjerima kapljica, njihovoj koncentraciji, kao i o čimbenicima koji se odnose na zrakoplov.

#### II.5.1.5 Vrtloženje u oblacima i u njihovoj blizini

U oblacima ili u njihovoj blizini mogu se pojavljivati vertikalne struje (uzlazne i silazne). Sukcesivni potresi koji se osjećaju u zrakoplovu kad on prolazi iz jedne takve struje u drugu čine ono, što zrakoplovci zovu turbulencijom. Stupanj tog vrtloženja ovisi o jačini i dimenzijama vertikalnih struja, a također i o karakteristikama zrakoplova.

#### II.5.1.6 Vidljivost u oblacima

Unutar oblaka, čak i ako su veoma tanki, vidljivost je uvijek manja nego u okolnom bistrom zraku. Neki su oblaci dovoljno gusti da smanje vidljivost gotovo na nulu.

#### II.5.1.7 Fotometri, vezani uz oblake

Određeni fotometri (haloi, vijenci itd.), nevidljivi opažaču ispod debelog oblaka, mogu biti vidljivi opažaču u zraku unutar oblaka i dovoljno blizu njegovoj gornjoj površini. Kad je opažatelj iznad oblačne krpe, pokrivača ili sloja, on može vidjeti glorijsku ili oblačnu dugu, ako je oblak sastavljen od vodenih kapljica, ili može opažati pojave haloa ako je oblak sastavljen od ledenih kristala.

### II.5.2 Opisi oblaka kako se opažaju sa zrakoplova

#### II.5.2.1 Cirrus

Cirrus se obično pojavljuje na visinama između 3 i 8 kilometara (10000 i 25000 stopa) u polarnim krajevima, između 5 i 13 kilo-

<sup>1</sup> Glavni tipovi zaleđivanja (meko inje, tvrdo inje, bistri led i poledica) definirani su i opisani u Dijelu III (Metetri drugačiji od oblaka).



metara (16500 i 45000 stopa) u umjerenim krajevima i između 6 i 18 kilometara (20000 i 60000 stopa) u tropima. U umjerenom pojasu *Cirrus* u polarnim zračnim masama zauzima razine niže nego *Cirrus-i* u tropskim zračnim masama.

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo *Cirrus* katkad pokazuje bijela nježna vlakna ili bijele ili većinom bijele pahulje ili uske pruge; obično međutim oblak izgleda, kao da nema nikakve jasne strukture. *Cirrus* se može razlikovati od *Cirrocumulus-a* odsutnošću pravilno raspoređenih zaobljenih ili zrnastih oblačića, a od *Cirrostratus-a* po tome da se sastoji od odvojenih elemenata.

*Unutar oblaka.* *Cirrus* je sastavljen gotovo samo od ledenih kristala. Opažatelj može često vidjeti blještavilo tih kristala na sunčevu svjetlu. pojave haloa, ako ih ima, općenito su ograničene na mali halo.

*Iznad oblaka.* Gledan odozgo, kad je u punom sunčanom sjaju, *Cirrus* je uvijek veoma sjajan. Tanki *Cirrus* može sličiti na gornju površinu sloja sumaglice; gusti *Cirrus* ima više ili manje mliječni izgled. Niži oblaci ili tlo često su vidljivi kroz *Cirrus*. Ne pojavljuje se ni glorijska ni podsunčeva. Malo nešto svjetlije područje vidljivo je oko sjene zrakoplova.

#### II.5.2.2 Cirrocumulus

Cirrocumulus se najčešće pojavljuje iznad 3 kilometra (10000 stopa) u polarnim krajevima, 5 kilometara (16500 stopa) u umjerenim krajevima i 6 kilometara (20000 stopa) u tropskim krajevima.

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo Cirrocumulus izgleda kao tanka krpa, pokrov ili sloj, sastavljen od bijelih veoma malenih zaobljenih elemenata bez zasjenjivanja, spojenih ili odvojenih. Više ili manje horizontalne podnice tih elemenata leže na istoj razini.

*Unutar oblaka.* Cirrocumulus je sastavljen gotovo samo od ledenih kristala; mogu se pojavljivati prehladne vodene kapljice, ali ih obično brzo smjenjuju ledeni kristali. Opažatelj ima dojam da leti u rijetkoj magli. Mali halo jedina je pojava haloa koja se može opaziti. Vrtloženje je lagano osim u Cirrocumulus-u castellanus-u, gdje može biti naglašenije.

*Iznad oblaka.* Gledani odozgo elementi Cirrocumulus-a sa svojim mekanim obrisima, koji sličje na vatu, slični su oblacima Cumulus humilis po obliku i veličini. U slučaju Cirrocumulus-a castellanus-a elementi imaju zajedničku podnicu i više su vertikalno razvijeni. Ne opaža se nikakvo podsunčeva.

#### II.5.2.3 Cirrostratus

Cirrostratus se najčešće pojavljuje iznad 3 kilometra (10000 stopa) u polarnim krajevima, 5 kilometara (16500 stopa) u umjerenim krajevima i 6 kilometara (20000 stopa) u tropskim krajevima.

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo Cirrostratus izgleda kao proziran, više ili manje homogen bjeličast veo, koji potpuno ili djelomično pokriva nebo i općenito stvara pojave haloa. Obično je teško raspoznati podnicu.

*Unutar oblaka.* Cirrostratus se nerijetko pojavljuje u više slojeva. Kristalna priroda njegovih sastavnih ledenih čestica često se otkriva svojim bljeskanjem na suncu. Mogu se opažati sve vrste pojava haloa. U donjem dijelu oblaka, posebno blizu podnice, može se osjetiti lagano vrtloženje.

*Iznad oblaka.* Gledan odozgo izgled je zapravo isti kao u Cirrus-a osim u vezi s njegovim prostranstvom neprekidnog nebeskog pokrivača. Gornja površina može biti dobro definirana i plosnata ili difuzna uz nabubrene dijelove, koji sličje na Cirrocumulus. Tlo, obično vidljivo kroz tanak veo Cirrostratus-a, jedva je uočljivo kroz debeo oblačni veo. Može se opaziti podsunce; druge pojave haloa rijetke su.

#### II.5.2.4 Altocumulus

Altocumulus se najčešće pojavljuje na visinama između 2 i 4 kilometra (6500 i 13000 stopa) u polarnim krajevima, između 2 i 7 kilometara (6500 i 23000 stopa) u umjernim krajevima i između 2 i 8 kilometara u tropskim krajevima.

Altocumulus se može opažati u nekoliko oblika, od kojih se u nastavku opisane najvažnije.

*(a) Altocumulus u pokrivaču ili sloju s odijeljenim elementima (Altocumulus stratiformis)*

Taj tip Altocumulus-a općenito je debeo manje od 500 metara (1650 stopa).

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo taj oblak izgleda kao da ima oblik isprekidanog pokrivača ili sloja. On može biti bilo skroz proziran ili djelomično proziran i djelomično neproziran, a boja mu je bilo bijela ili bijela i siva).

*Unutar oblaka.* Taj je tip Altocumulus-a sastavljen od malih vodenih kapljica, katkad praćenih ledenim kristalima. Može se pojavljivati lagano zaleđivanje. Vrtloženje je slabo do umjereno.

*Iznad oblaka.* Kad se gleda odozgo, taj tip Altocumulus-a izgleda čak i valovit ili ima vunast izgled. U oba slučaja postoje više ili manje izrazite pukotine, kroz koje se mogu nazrijeti niži oblaci ili tlo. Katkad je sloj probijen vrhovima dobro razvijenih kumuliformnih oblaka, koji su se stvorili na nižoj razini. Povremeno se nalaze tanki pokrivači ili krpe oko 100 do 300 metara (330 do 1000 stopa) iznad glavnog sloja (Altocumulus duplicatus). Na oblačnim elementima može se opažati glorijska, katkad praćena maglenom dugom. Podsunce se može pojaviti, obično u mutnim dijelovima, ispunjenima ledenim kristalima, između oblačnih elemenata.

*(b) Altocumulus u pokrivaču ili sloju sa spojenim elementima ("kruti" Altocumulus stratiformis)*

Taj tip Altocumulus-a obično je debeo manje od 500 metara (1650 stopa). Povremeno ima taman izgled, zbog čega izgleda kao da je znatno veće debljine; u takvim slučajevima on se obično sastoji od dva ili više slojeva. Ukupna debljina od podnice najnižeg do vrha najvišeg sloja obično je manja od 2000 metara (6500 stopa).

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo taj se oblak pojavljuje u obliku bijela i siva ili potpuno siva pokrivača ili sloja pokazujući više ili manje izražene razlike u neprozirnosti. Kad se promatraju s male udaljenosti, elementi se čine velikima i tamnima i taj tip Altocumulus-a tada izgleda točno kao Stratocumulus.

*Unutar oblaka.* Taj tip Altocumulus-a sastavljen je od malih vodenih kapljica, katkad popraćenih ledenim kristalima. Varijacije u vidljivosti prilično su izrazite; one posebno vidljive noću, kad su upaljena svjetla zrakoplova. Moguće je znatno zaledivanje. Vrtloženje je obično slabo, ali može biti umjereno.

*Iznad oblaka.* Kad se gleda odozgo, taj oblak obično izgleda neprekidnim, osim što ima pukotine, koje naznačuju tanje rubove elemenata. Gornja površina ili je glatka i valovita ili ima vunast izgled. Mogu se opažati glorija, maglena duga i podsunce, katkad istovremeno.

*(c) Lećaste krpe Altocumulus-a (Altocumulus lenticularis)*

Vertikalno prostiranje Altocumulus-a lenticularis-a obično nije više od 200 metara (660 stopa); orogenetski Altocumulus lenticularis može međutim imati mnogo veću debljinu.

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo taj se oblak čini difuznim. Često je djelomično prozračan. On je ili posve bijel ili bijel i siv. Povremeno se vidi irizacija.

*Unutar oblaka.* Vrtloženje je obično slabo, ali može biti umjereno.

*Iznad oblaka.* Gledan odozgo tanak Altocumulus lenticularis, premda dovoljno proziran da otkriva tlo, izgleda prilično taman. Debeo Altocumulus lenticularis s druge strane izgleda bijelim; na njemu se mogu opažati sjajne glorijske.

*(d) Altocumulus s kumuliformnim vrhovima koji se izdižu iz zajedničke podnice (Altocumulus castellanus)*

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo Altocumulus castellanus pokazuje više ili manje horizontalnu i prilično prostranu podnicu, koja slični na onu u sloja Altocumulus-a. Tik ispod oblaka vidljivost je smanjena sumaglicom. Vrtloženje se povećava kako se približavamo podnici.

*Unutar oblaka.* Unutar viših tornjeva ili dimnjaka koji čine gornji dio Altocumulus-a castellanus-a, vrtloženje je općenito jako i mogu se opažati električna izbijanja. Vidljivost je varijabilna. Može se pojavljivati zaledivanje.

*Iznad oblaka.* Gledan odozgo taj oblak jako sliči dobro razvijenim Cumulus-ima s podnicama utonulima u sloj suhe mutnoće ili oblačni sloj glatka i valovita izgleda. Vertikalno prostiranje kumuliformnih tornjeva i “dimnjaka” promjenljivo je; neki od njih mogu se razviti u Cumulus congestus ili čak u Cumulonimbus dajući grmljavinsku oluju na velikim visinama.

(e) *Altocumulus u pahuljama* (Altocumulus floccus)

*Ispod oblaka.* Gledane odozdo pahulje Altocumulus-a floccus-a izgledaju difuzne. Oblaci su bjelkasti ili tamni i nisu svi točno na istoj razini. Vrtloženje slabo je do umjereno ispod Altocumulus-a floccus-a.

*Unutar oblaka.* Može se pojavljivati lagano zaledivanje; vrtloženje je promjenljivo, od slabog do prilično jakog.

*Iznad oblaka.* Gledane odozgo oblačne jedinice izgledaju poput malih Cumulus-a, okruženih mlječno bijelim prostorom ili više ili manje izlazeći iz njega. Altocumulus floccus obično ima debljinu od 500 do 1000 metara (1650 do 3300 stopa). Kumuliformne pahulje mogu katkad doseći vertikalno prostiranje od 2 do 3 kilometra (6500 do 10000 stopa); u tom slučaju oblačna masa kao cjelina izgleda kao Altocumulus castellanus, gledan odozgo.

## II. 5.2.5 Altostratus

Altostratus se obično pojavljuje na visinama između 2 i 4 kilometra (6500 i 13000 stopa) u polarnim predjelima, između 2 i 7 kilometara (6500 i 23000 stopa) u umjerenim predjelima i između 2 i 8 kilometara (6500 i 25000 stopa) u tropskim predjelima. Ne nerijetko međutim gornji dijelovi Altostratus-a se protežu preko tih gornjih granica od 4, 7 i 8 kilometara (13000, 23000 i 25000 stopa). Debljina Altostratus-a može biti od 1000 do više od 5000 metara (3300 do više od 16500 stopa).

*Ispod oblaka.* Gledana odozdo podnica Altostratus-a, koja je gotovo ravna, ima difuzan i magličast izgled; to je zbog činjenice što iz njega pada kiša ili snijeg, međutim obično te oborine ne dosežu tlo. Neki dijelovi oblaka dovoljno su tanki, da se kroz njih Sunce jedva vidi.

*Unutar oblaka.* Ovisno o dijelu kroz koji prolazi i o položaju zrakoplova u odnosu na razinu 0°C (32°F), unutar Altostratus-a se mogu opažati sljedeće sastavne čestice: vodene kapljice (prehladne ili ne), kišne kapi, ledeni kristali, snježni kristali ili snježne pahulje. U onom dijelu oblaka, koji se sastoji samo od ledenih kristala, broj čestica po jedinici volumena obično je relativno malen.

Opažać iz zraka može razlikovati dva tipa Altostratus-a, koji se jasno razlikuju po unutarnjoj strukturi.

Prvi tip Altostratus-a sastoji se od veoma homogenog sloja, kojeg gornja površina seže u velike visine. Vidljivost u tom sloju obično je velika, a zemljina površina vidljiva kroz znatnu dubinu oblaka. Mogu se opažati pojave haloa, često jarke.

Drugi tip Altostratus-a sastoji se od mnogo krpa, pokrivača ili slojeva vodenog oblaka, katkad povezanih virgom ili oborinom. Oborina često skriva slojevitou strukturu, tako da Altostratus može izgledati kao debeo pojedinačni sloj s velikim vedrim prostorima. Stoga je vidljivost unutar oblaka veoma promjenljiva; može mjestimice biti manja od 100 metara (100 jardi). Noću se otvoreni prostori mogu lako uočiti uz pomoć svjetala zrakoplova. Na vrhu Altostratus-a obično su prisutne krpe Altocumulus-a.

U oba tipa Altostratus-a turbulencija je slaba i obično ograničena na donje dijelove, ali može biti jaka, kad ima unutarnje konvekcije. Zaleđivanje je općenito slabo.

*Iznad oblaka.* Gledana odozgo gornja površina prvog tipa Altostratus-a slična je onoj u Cirrostratus-a. Gornja površina drugog tipa nalikuje onoj u sloja Altocumulus-a. Učestalost i tipovi optičkih pojava opažanih na gornjoj površini Altostratus-a isti su kao one koje se opažaju na Cirrostratus-u i Altocumulus-u.

*N a p o m e n a :* Kad je zrak u kojem se Altostratus razvija nestabilan ili kad postaje nestabilnim, unutarnja konvektivna gibanja stvaraju kumuliformne izbojke, koji se mogu znatno izdizati iznad opće oblačne mase i mogu se čak razviti u Cumulonimbus. Vrhovi Cumulus-a congestus-a ili Cumulonimbusa mogu se također opažati iznad sloja Altostratus-a kad je nastabilnost zraka ispod dovoljna da stvara konvektivne struje dovoljno snažne da probijaju sloj Altostratus-a.

Za opis pojava opaženih izvan tih konvektivnih dijelova i unutar njih, čitatelja upućujemo na odsječke II.5.2.9 i II.5.2.10 (Cumulus i Cumulonimbus).

#### II.5.2.6 Nimbostratus

Glavno tijelo Nimbostratus-a pojavljuje se gotovo bez iznimke na visinama između 2 i 4 kilometra (6500 i 13000 stopa) u polarim predjelima, između 2 i 7 kilometara (6500 i 23000 stopa) u umjerenim predjelima i između 2 i 8 kilometara (6500 i 25000 stopa) u tropskim predjelima. Veoma često međutim podnica je smještena ispod 2 kilometra (6500 stopa); ne nerijetko se gornja površina nalazi preko naznačene gornje granice od 4, 7 i 8 kilometara (13000, 23000 i 25000 stopa). Nimbostratus je općenito deblji od Altostratus-a; njegovo vertikalno prostiranje seže od 2 do 8 kilometara (6500 do 25000 stopa).

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo Nimbostratus je siv i često taman; podnica mu izgleda difuznom ili neodređenom što je rezultat kiše ili snijega, koji općenito dosežu tlo. Kad je oborina jaka čak je, nemoguće razlikovati ikakvu podnicu.

Često se ispod Nimbostratus-a sreće Pannus. Turbulencija je jača u pannusu nego u Nimbostratus-u neposredno iznad njega.

*Unutar oblaka.* Fizički sastav Nimbostratus-a sličan je onomu u Altostratus-a, ali su mu sastavne čestice općenito veće i brojnije. To, kombinirano s obično velikim vertikalnim prostiranjem Nimbostratus-a, prouzrokuje, da je on donekle taman unutar donjih dijelova oblaka. Dok je Nimbostratus u biti slojast oblak, unutar njega mogu se stvoriti kumuliformni oblaci znatnog vertikalnog prostiranja.

U Nimbostratus-u je vidljivost slaba, često mjestimice manja od 50 metara (50 jardi).

Može se pojavljivati zaleđivanje varirajuće jačine. Turbulencija, premda općenito umjerena, može postati prilično jakom kad postoji unutarnja konvekcija.

*Iznad oblaka.* Gledana odozgo gornja površina Nimbostratus-a je u mnogo slučajeva slična onoj u Cirrostratus-a i Altostratus-a. Izgleda difuznom i prilično glatkom, a katkad pokazuje ravan, valovit ili vunast izgled. U nestabilnim zračnim masama može se izdizati iznad njegove gornje površine Cumulus congestus ili Cumulonimbus uklopljen u Nimbostratus.

Katkad su vidljive optičke pojave poput glorijske, oblačne duge ili podsunca.

#### II.5.2.7 Stratocumulus

Stratocumulus se obično pojavljuje ispod visine od 2 kilometra (6500 stopa); njegova debljina seže između 500 i 1000 metara (1650 i 3300 stopa). Poput Altocumulus-a Stratocumulus može poprimiti nekoliko oblika, od kojih su najvažniji opisani u nastavku.

##### (a) *Stratocumulus u pokrivaču ili sloju s odvojenim elementima* (Stratocumulus stratiformis)

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo taj se oblak pojavljuje u obliku pokrivača ili sloja koji se sastoji od prilično prostranih elemenata, koji su bjelkasti, sivi ili oboje, i bjelkasti i sivi. Zbog svog nešto većeg vertikalnog prostiranja i posebno zbog njegova većeg sadržaja vode Stratocumulus je tamniji od Altocumulus-a.

*Unutar oblaka.* Taj je tip Stratocumulus-a sastavljen od vodenih kapljica, koje su pri niskim temperaturama povremeno pomiješane s ledenim kristalima. Opažatelj ima dojam da leti u gustoj magli s varijacijama u vidljivosti, koje su katkad male, katkad prilično velike. Zaleđivanje je povremeno prilično jako. Turbulencija je općenito umjerena, ali često žestića nego u odgovarajućem tipu Altocumulus-a.

*Iznad oblaka.* Gledan odozgo taj tip Stratocumulus-a, poput Altocumulus-a s razdvojenim elementima, ima ponešto vunast izgled. Očituju se ponekad izbojci i pupanja. Oni ili iskaču iz samog sloja ili čine gornje dijelove Cumulus-a congestus-a i kumulonimbusa koji su prošli kroz sloj odozdo. Često su vidljivi uočljivi otvoreni prostori ili pukotine. Mogu se opažati glorijska, oblačna duga i podsunce, katkad istodobno.

##### (b) *Stratocumulus u pokrivaču ili sloju sa spojenim elementima* (puni Stratocumulus stratiformis)

*Ispod oblaka.* Gledana odozdo podnica tog tipa stratocumulusa obično je izražena i izbrazdana; pravi se reljef međutim može otkriti samo kroz razlike u sjaju.

*Unutar oblaka.* Taj je tip Stratocumulus-a sastavljen od vodenih kapljica koje su pri dovoljno niskim temperaturama pomiješane

s ledenim kristalima; također mogu biti prisutne kišne kapi, solika, snježni kristali i snježne pahulje. Opažać ima dojam da leti u gustoj magli. Može biti umjerenog zaleđivanja. Turbulencija je općenito umjerena.

*Iznad oblaka.* Gledana odozgo gornja površina katkad izgleda ravna. Većinom je međutim više ili manje valovita ili u obliku dugih paralelnih pruga. Mogu biti vidljivi izbojci i pupanja. Često je zrak neposredno iznad tog tipa Stratocumulus-a magličast. Mogu se opažati glorija, oblačna duga i podsunce, katkad istovremeno.

Oblačni pokrivač ili sloj često blisko slijedi nepravilnosti terena. Rezultirajuće grbe i udubljenja svojim različitim sjajem (svjetlije izbočine, tamnija udubljenja) tada daju dobru indicaciju topografskih osobina (rijeke, jezera, obale, brežuljci itd.). Potonji se mogu također razaznavati kroz prekide u oblaku.

#### II.5.2.8 Stratus

Stratus se obično pojavljuje između Zemljine površine i 2 kilometra (6500 stopa). Debljina Stratus-a opseže između deset i nekoliko stotina metara (deset i nekoliko stotina stopa).

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo sloj ili krpa Stratus-a izgleda općenito sivim; ponekad iskazuje razlike u sjaju. Njegova podnica može biti jasno određena, difuzna ili rastrgana. Kad je Sunce vidljivo kroz Stratus, njegov obris nije mutan (nema učinka mliječnog stakla).

*Unutar oblaka.* Stratus je sastavljen od malih vodenih kapljica i katkada od ledenih kristala; kapljice rosulje, ledene iglice i zrnati snijeg mogu biti također prisutni. Gustoća oblaka postupno se povećava prema vrhu, gdje fine vodene kapljice mogu biti tako brojne da je vidljivost smanjena gotovo na nulu. Varijacije u gustoći i vidljivosti također se opažaju u vodoravnom smjeru. Može biti slabog do umjerenog zaleđivanja. Turbulencija je slaba do umjerena.

*Iznad oblaka.* Gledana odozgo gornja površina Stratus-a općenito pokazuje valovitost (obično kratkih valnih duljina), a katkad iskazuje izbojke. U jakih vjetrova valovitost je naglašenija, a mogu se opažati grbe i šupljine, koje blisko odražavaju nepravilnosti tla (usporediti Stratocumulus). Često je neposredno iznad gornje površine zrak magličast. Mogu biti prisutni glorija, oblačna duga i podsunce, katkad istodobno.

#### II.5.2.9 Cumulus

Cumulus se pojavljuje u različitim veličinama i stupnjevima razvoja, od Cumulus-a humilis-a s vertikalnim prostiranjem u opsegu od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara (od nekoliko desetaka do nekoliko stotina stopa), preko Cumulus-a mediocris-a,

kojeg vertikalno prostiranje opseže od nekoliko stotina metara do otprilike dva kilometra (od nekoliko stotina stopa do otprilike 7000 stopa), do Cumulus-a congestus-a s vertikalnim prostiranjem, koje katkad premašuje 5 kilometara (16500 stopa).

(a) *Cumulus humilis*

*Ispod oblaka.* Gledani odozdo oblaci Cumulus humilis obično pokazuju horizontalnu podnicu. Turbulencija je općenito umjerena.

*Unutar oblaka.* Cumulus humilis sastavljen je od vodenih kapljica (katkad prehladnih). Opažatelj leteći kroza nj ima dojam da je u gustoj magli, s velikim varijacijama u vidljivosti. Mogu se susresti uzlazne struje od kojih 2 do 5 metara (7 do 17 stopa) u sekundi. Turbulencija je katkad žestoka, posebno za stvaranja i rasta oblaka opada, kad oblak prestaje rasti.

*Iznad oblaka.* Gledani odozgo oblaci Cumulus humilis izgledaju, kao da plutaju u magličastom sloju iz kojeg izranjaju njihovi zaobljeni vrhovi. Većina vrhova prostire se do gotovo iste razine. Katkad su pojedinačni oblaci široko razmaknuti; katkad su blizu i dovoljno ravni da liče na krpe Stratocumulus-a. Iznad Cumulus-a humilis-a obično nema turbulencije.

(b) *Cumulus mediocris*

*Ispod oblaka.* Gledana odozdo obično horizontalna podnica Cumulus-a mediocris-a malo je tamnija od one Cumulus-a humilis-a. Turbulencija je često jaka.

*Unutar oblaka.* Cumulus mediocris sastavljen je od vodenih kapljica (katkad prehladnih). Vidljivost je varijabilna, često veoma slaba ili čak nula. Može biti laganog do umjerenog zaledivanja. Brzina uzlaznih struja može prelaziti 5 metara (17 stopa) u sekundi, turbulencija je prilično žestoka.

*Iznad oblaka.* Gledani odozgo ti kumuliformni oblaci pokazuju blage do umjerene izbojke ili izbočine, kojih veličine mogu varirati znatno od jednog oblaka do drugog. Preko Cumulus-a mediocris-a katkad se opažaju bijeli oblačni velovi (pileus, velum). Oblaci Cumulus mediocris mogu povremeno biti poredani u nizove, orijentirane u smjeru vjetra; takve oblačne ulice, gledane sa znatne udaljenosti, izgledaju poput Stratocumulus-a.

**N a p o m e n a :** Cumulus mediocris obuhvaća kumuliformne oblake varijabilnog vertikalnog razvoja (konvektivno nebo pred oluju), koji obično imaju čupave rubove i otrgnute vrhove. Ti oblaci brzo dosežu stadij Cumulonimbus-a nakon kratkog prolaza kroz stadij Cumulus-a congestus-a.

(c) *Cumulus congestus*

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo Cumulus congestus, koji prikazuje velike kontraste sjene i svjetla, pokazuje razmjerno tamnu podnicu. Pod podnicom, koja je gotovo horizontalna i prilično često čupava, vidljivost je dobra, osim za oborine. Turbulencija je obično jaka.



*Unutar oblaka.* Cumulus congestus sastavljen je uglavnom od vodenih kapljica; ledeni se kristali mogu stvarati u onim dijelovima, gdje je temperatura dosta ispod 0°C (32°F). Mogu se povremeno opažati kišne kapi. Vidljivost je općenito veoma slaba, ali varira unutar znatnog opsega. Može biti prilično znatna zaleđivanja. Uzlazne struje katkad prelaze 10 metara (33 stope) u sekundi i turbulencija je često žestoka. Mogu se pojavljivati električna izbijanja.

*Iznad oblaka.* Gledan odozgo Cumulus congestus, kad je obasjan Suncem, ima izgled blistaviji od drugih tipova Cumulus-a. Gornji dijelovi, s dobro definiranim jako osjenjenim izbojcima i pupanjima, imaju oblik velike cvjetače, ogromnih dimnjaka ili tornjeva. Vrhovi, koji mogu dosizati uvelike različite razine, katkad izranjaju iz sloja mutnoće ili iz više ili manje neprekidnog sloja oblaka.

Mogu se često opažati velovi (pileus, velum), koji katkad povezuju nekoliko oblaka.

#### II.5.2.10 Cumulonimbus

Podnica Cumulonimbus-a obično se nalazi na visinama ispod 2 kilometra (6500 stopa); vrh može često doseći visine koje prelaze 10 kilometara (35000 stopa). Vertikalno prostiranje Cumulonimbus-a obasiže između 3 i 15 kilometara (10000 i 50000 stopa).

*Ispod oblaka.* Gledan odozdo Cumulonimbus općenito izgleda tamnim. Ispod često izdrte podnice učestalo se opažaju oblaci pannus u obliku čupavih krpica. Oni često stvaraju neku vrst tamnog valjka (arcus) ispred prednje i niže periferije Cumulonimbus-a. Vidljivost može biti slaba u oborini (jaki pljuskovi kiše, snijega ili tuče). Turbulencija je često žestoka.

*Unutar oblaka.* Cumulonimbus je sastavljen od vodenih kapljica i često od snježnih kristala, snježnih pahulja, solike, ledenih zrna ili tuče. Vodene kapljice i kišne kapi mogu biti znatno prehladne. Ta prehladna voda često je prisutna u tako velikim količinama da dovodi do brzog stvaranja leda na zrakoplovu; to izgleda posebno često, kad su prehladne vodene kapi izmiješane s ledenim kristalima.

U donjim i srednjim dijelovima oblaka mračno je i vidljivost je veoma mala, često nula; u gornjim dijelovima rasvjeta može biti jaka, ali je vidljivost slaba. Opažaju se vertikalne struje (uzlazne i silazne), koje često premašuju 15 metara (50 stopa) u sekundi; silazno strujanje većinom je prisutno u područjima jake oborine. Turbulencija je žestoka.

Mogu se javljati električna pražnjenja (sijevanje); izgleda da su najčešća u onom dijelu oblaka, gdje je temperatura između 0°C i -2°C (32°F i 28°F).

*Iznad oblaka.* Ovisno o svom stadiju razvoja Cumulonimbus ima izgled bilo Cumulus-a congestus-a, s njegovim jakim kontrastima u sjaju, ili gustog Cirrus-a, često u obliku ogromnih perjanica ili nakovnja, s valovitim ili ispupčenim dijelovima. Kad je obasjan Suncem, ima blistav izgled s veoma velikim kontrastima u sjaju. Glavno tijelo Cumulonimbus-a katkad izranja iz sloja stratiformnih

oblaka. Oblak mogu okruživati oblačni velovi različitih dimenzija (pileus, velum). Obično se ne opažaju nikakvi halo.

### II. 5.3 Magla i sumaglica, kako se vide iz zrakoplova

U ovom se poglavlju mogu prikladno razmatrati magla i suha mutnoća, jer one često slične određenim tipovima oblaka.

#### II.5.3.1 Magla

Magla je sastavljena od veoma malih vodenih kapljica (a katkad sićušnih ledenih čestica) u suspenziji u atmosferi, smanjujući vidljivost na zemljinoj površini. Vertikalno prostiranje magle seže između nekoliko metara (nekoliko stopa) i nekoliko stotina metara.

*Leteći unutar magle* opažać u zraku također doživljava malu vidljivost. Zaledivanje, kad se pojavljuje, općenito je veoma slabo. U slučaju plitke magle, turbulencije nema ili je slaba; u magli većeg vertikalnog prostiranja turbulencija može biti slaba do umjerna.

*Iznad magle.* Gledana odozgo magla ima izgled glatkog sloja Stratus-a; katkad je ravna, katkad malo valovita ili pokazuje zaobljene mase različitih dimenzija.

#### II.5.3.2 Suha mutnoća u visini

Suha mutnoća u visini sastavljena je od veoma malih čestica koje raspršuju svjetlo. Djelovanje raspršivanja raste s koncentracijom čestica.

Slojeve suhe mutnoće u visini opažać u zraku može susretati do visina oko 5 kilometara (16500 stopa).

*Ispod suhe mutnoće.* Gledana odozdo suha mutnoća u visini izgleda kao veo tamnoplavog ili crnkastog tona. U zraku ulazeći u takav sloj suhe mutnoće odozdo opažać doživljava postupno smanjenje vidljivosti.

*Unutar suhe mutnoće u visini* često je teško odrediti je li zrakoplov samo u suhoj mutnoći ili u oblacima koji mogu biti u njoj. Uzlijeće li se iz sloja suhe mutnoće obično se opaža brzo poboljšanje u horizontalnoj vidljivosti.

*Iznad suhe mutnoće.* Gledana odozgo suha mutnoća u visini ima tendenciju da sakriva krajolik. Raspršeno svjetlo posebno je jako u smjeru prema Suncu. Gledajući u tom smjeru nemoguće je razlikovati objekte na tlu osim možda, kad pejzaž uključuje veoma jarka područja (vodene površine). U smjeru od sunca vidljivost prema tlu je bolja.

Gornja granica suhe mutnoće u visini čini obzor. Leti li se neposredno iznad suhe mutnoće i gledajući koso na dolje gotovo je nemoguće razlikovati bilo kakve oblake u njoj osim ako vrhovi tih oblaka ne izranjaju iznad sloja suhe mutnoće. Kao što je slučaj s mnogo stratiformnih oblaka, gornja granica suhe mutnoće poklapa se s podnicom stabilnog zračnog sloja (često temperature inverzije).

## II.6 - SPECIJALNI OBLACI

### II.6.1 Sedefasti oblaci (MOHN 1893.)

#### II.6.1.1 Definicija

Oblaci koji sliče Cirrus-u ili Altocumulus-u lenticularis-u i pokazuju veoma naglašenu irizaciju, sličnu onoj u sedefa; najsjajnije boje se opažaju, kad je sunce nekoliko stupnjeva ispod obzora.

#### II.6.1.2 Fizički sastav

Fizički sastav sedefastih oblaka još je uvijek nepoznat. Međutim istovremena pojava različitih boja difrakcije u više ili manje nepravilnim šarama ukazuje na prisutnost sićušnih čestica. Pretpostavlja se da te čestice mogu biti vodene kapljice ili kuglaste ledene čestice.

#### II.6.1.3 Napomene radi objašnjenja

Sedefasti oblaci rijetki su i izgleda da se pojavljuju samo u određenim predjelima. Uglavnom su opažani u Škotskoj i Skandinaviji, ali povremeno je dojavljeno iz Francuske zimi za razdoblja s jakom, širokom, dubokom i homogenom zapadnom ili sjeverozapadnom strujom, i iz Aljaske. Prema mjerenjima koja je obavio Störmer, sedefasti oblaci opaženi u južnoj Norveškoj pojavili su se na visini između 21 i 30 kilometara (70000 i 100000 stopa).

Danju sedefasti oblaci često sličje blijedom Cirrus-u. Nakon zalaska Sunca karakterizirani su briljantnim bojama, koje su raširenije i jače od mjestimične irizacije, koja se često pojavljuje na rubovima tankih troposferskih oblaka (npr. Altocumulus lenticularis). Irizacija doseže maksimalni sjaj kad je Sunce nekoliko stupnjeva ispod obzora. Poslije, kad je Sunce još niže, različite boje zamjenjuje opće obojenje, koje se mijenja od narančastog do ružičastog i u živom je kontrastu s nebom, koje tamni. Još kasnije oblaci postaju sivkasti, zatim se boje ponovno pojavljuju, premda s veoma smanjenim intenzitetom, prije nego konačno iščeznu. Do otprilike dva sata poslije zalaska Sunca sedefasti oblaci se još uvijek mogu razaznavati kao slabašni sivi oblaci nasuprot zvjezdanom nebu. Ako ima mjesečine, oni mogu biti vidljivi cijele noći.

Prije zore ponavlja se taj redosljed obrnutim redom.

Ako nakon zalaska Sunca zajedno postoje Cirrus-i i sedefasti oblaci, sedefasti oblaci još uvijek pokazuju jarke boje, pošto je Cirrus već postao sivim.

Sedefasti su oblaci stacionarni ili se gibaju veoma polagano. To ne znači nužno da je brzina vjetra na njihovoj razini mala.

## II.6.2. Noćni svjetleći oblaci (JESSE<sup>1</sup> 1890.)

### II.6.2.1 Definicija

Oblaci koji sliče tankom Cirrus-u, ali obično su plavkaste ili srebrene, ili katkad narančaste do crvene, boje; ističu se prema tamnom noćnom nebu.

### II.6.2.2 Fizički sastav

Fizički sastav noćnih svjetlećih oblaka još je uvijek nepoznat. Prema Störmeru i Vestinu<sup>2</sup> ima nekih dokaza da su sastavljeni od veoma fine svemirske prašine.

### II.6.2.3 Napomene radi objašnjenja

Noćni svjetleći oblaci viđaju se veoma rijetko, i to samo u sjevernim dijelovima pojasa srednjih širina sjeverne hemisfere ljeti, kad je Sunce bilo 5 do 13 stupnjeva ispod obzora. Mjerenja su pokazala da im visina opseže između 75 i 90 kilometara (250000 i 300000 stopa).

Noćni svjetleći oblaci postaju vidljivima u otprilike isto vrijeme kad i zvijezde prve veličine. Oni su isprva sivkasti, zatim sve sjajniji i kako vrijeme teče, čine se plavkasto bijelima poput zaprljana srebra. Taj redosljed promjena zatim se ponavlja obrnutim redom.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vidjeti Dodatak III: "Bibliografija oblačne nomenklature".

<sup>2</sup> C. Störmer. - Height and velocity of luminous night clouds observed in Norway, 1932. Publication No. 6 of the University Observatory, Oslo 1932; E. H. Vestine - Noctilucous clouds. Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, 1934, pp. 249-272, 303-317 (takoder iscrpna bibliografija). Usp. dalje sažetak u Bull. Amer. Meteorol. Soc., Vol. 16, 1935, pp. 49-50.

<sup>3</sup> Noćni svjetleći oblaci katkad se u neposrednoj blizini obzora pokazuju crvenkastima.

Noćni svjetleći oblaci poslije ponoći opažaju se češće i pojavljuju sjajnijim nego prije ponoći. Opaženi su da se gibaju brzinama koje sežu od 50 metara u sekundi (100 čvorova) do više od 250 metara u sekundi (500 čvorova), obično od sjeveroistoka ili istoka.

### II.6.3 Kondenzacijski tragovi

Kondenzacijski tragovi jesu oblaci koji se stvaraju u brazdi zrakoplova kad je atmosfera na razini leta dovoljno hladna i vlažna. Kad su tek stvoreni, oni imaju oblik sjajnih bijelih crta; uskoro međutim pokazuju viseće natekline poput obrnutih gljiva. Često su kratka vijeka, ali, posebno kad je prisutan Cirrus ili Cirrostratus, mogu potrajati nekoliko sati. Trajni tragovi šire se napredujući, često stvarajući velike krpe pahuljastih ili vlaknastih oblaka, koji imaju izgled Cirrus-a ili krpa Cirrocumulus-a ili Cirrostratus-a; u stvari, katkad je stare kondenzacijske tragove nemoguće razlikovati od tih oblaka.

Kondenzacijski tragovi mogu stvoriti pojave haloa s veoma čistim bojama.

Glavni čimbenik u stvaranju kondenzacijskih tragova jest hlađenje ispušnih plinova, koji kao rezultat izgaranja goriva imaju visoki sadržaj vodene pare. U njihovom stvaranju također pomažu kondenzacijske jezgre iz ispušnih plinova iz motora.

Jedan tip kondenzacijskog traga, različit od opisanog, i mnogo kraćeg trajanja, katkad se razvija kao rezultat ekspanzije u vrtložima od vrhova propelera i krila.

### II.6.4 Oblaci od vodopada

Visoki vodopadi stvaraju vodeni dim koji praktički zasićuje zrak. Silazne struje, uzrokovane padanjem vode često kompenziraju uzlazne struje u njihovoj blizini dižući zasićeni zrak i stvarajući iznad vodopada oblak, koji naliči Cumulus-u.

Sam vodeni dim može uzrokovati sjajne duge.

### II.6.5 Požarni oblaci

Proizvodi izgaranja od velikih požara, npr. šumskih požara ili požara u skladištima benzina, često poprimaju izgled gustih, tamnih i pupajućih oblaka, koji se razvijaju vertikalno do velike visine, bilo da zadržavaju svoj pupajući izgled do vrha, bilo da se šire na određenoj razini. Usprkos sličnosti oblika u takvih požarnih oblaka i oblaka, stvorenih običnom konvekcijom (Cumulus congestus i Cumulonimbus), prvi se mogu lako prepoznati po brzini razvoja i po tamnoj boji.

Požarni se oblaci često raspršuju u okolnu atmosferu, što rezultira litometeorima dima ili suhe mutnoće. Proizvode izgaranja poput onih od velikih tropskih požara u velikom šikarju ili šumskih požara vjetar može nositi na velike udaljenosti. Oni poprimaju izgled tankih stratiformnih velova i mogu se razlikovati, premda ne uvijek lako, od običnih stratiformnih oblačnih velova svojim posebnim obojenjem i povremeno plavim izgledom sunca ili mjeseca, kad se gleda kroz njih, ili svojim jetkim mirisom.

Otpuštajući dovoljno vodene pare i stvarajući obilje topline, požari mogu također započeti stvaranje pravih Cumulus-a ili Cumulonimbus-a, koje vjetar često odnosi daleko od požara i tada se razvijaju u skladu s mjesnim atmosferskim uvjetima, čak proizvodeći oborinu i grmljavine. Nije neobično (npr. u šumskih požara) da ti konvektivni oblaci, koji su od određene razine na gore sastavljeni uglavnom od vodenih kapljica, izbijaju iz dimnog oblaka. Katkad (npr. u prerijskih požara) dima ima malo i vidljivi su samo konvektivni oblaci.

### **II.6.6 Oblaci od vulkanskih erupcija**

Oblaci proizvedeni vulkanskim erupcijama izgledaju općenito kao snažno razvijeni kumuliformni oblaci s izbojcima koji ubrzano rastu; oni se mogu širiti na velikoj visini iznad prostranih područja. U takvu slučaju nebo poprima poseban ton, koji može potrajati nekoliko tjedana.

Ti oblaci mogu također proizvesti snažne električne pojave.

Oblaci od vulkanskih erupcija sastavljeni su uglavnom od prašinskih čestica ili drugih krutih čestica različitih veličina. Neki se dijelovi međutim mogu sastojati gotovo posve od vodenih kapljica; ti dijelovi katkad daju oborinu. Neki vulkani stvarajući ljepljivu kremenitu lavu daju staklasta vlakna, padanje kojih, kad se gleda iz daljine, može imati izgled snježnog pljuska.

### **II.6.7 Oblaci od industrije**

Ti oblaci imaju veoma različite izvore; sljedeći su dani samo kao primjeri: oblaci dima i pare u industrijskim područjima, dimni oblaci stvoreni radi zaštite od mraza, oblaci insekticidnog plina ili praha u poljoprivrednim područjima.

### **II.6.8 Oblaci od eksplozija**

Kad je eksplozija veoma velika, obično je praćena oblakom dima i prašine. Iznad tog oblaka često se vidi veoma velikom. Katkad je širenje udarnih valova iskazano tamnim prstenovima ili prugama, koji se gibaju ekstremnom brzinom.

## II.7 - OPAŽANJE OBLAKA SA ZEMLJINE POVRŠINE

### II.7.1 Uvod

Opažanje oblaka treba započeti identifikacijom svih prisutnih oblaka. Za tim treba slijediti procjena ili mjerenje količina oblaka, visine oblaka, njihove brzine i smjera gibanja i optičke debljine.

Radi ispravna opažanja oblaka potrebno je gotovo neprekidno praćenje neba. To je posebno važno radi identifikacije oblaka zbog neizmjerne različitosti oblika u kojima se pojavljuju i zbog njihove stalne evolucije. Dakle neprekidno opažanje može omogućiti da se identificiraju “teški” oblaci prisjećanjem na njihovu noviju povijest, tijekom koje su možda prolazili kroz lakše prepoznatljivu fazu. Neprekidno praćenje na nebu također je veoma korisno u određivanju roda oblaka, od kojeg su neki od prisutnih oblaka možda nastali (matični oblaci).

Identifikacija oblaka katkad je olakšana promatranjem neba kao cjeline. Na primjer, pod određenim grmljavinskim situacijama oblaci nerijetko poprimaju posebne oblike, koje je teško identificirati. Međutim, grmljavinski karakter neba kao cjeline može pomoći u identifikaciji pojedinih oblaka.

Promatranje neba kao cjeline također je korisno, jer omogućuje opažaču da dobije dojam o općem karakteru neba. U određenim slučajevima on može biti u stanju opisati nebo općim pojmovima poput vlaknastog, prugastog, oštrog, difuznog itd.

Opažać treba biti svjestan činjenice da u različitim meteorološkim situacijama oblaci istih rodova, vrsta i podvrsta, koji se pojavljuju u približno istoj količini i na istim razinama, mogu dati različite dojmove. Na primjer, na konvektivnom nebu za prodora hladnog polarnog zraka oblaci na svim razinama izgledaju oštrijima nego slični oblaci za nailaska nestabilnog tropskog zraka; njihovi se oblici također razlikuju, širi su u polarnom zraku, a tornjastiji u tropskom zraku. Pojavljuju se i razlike kao rezultat smicanja vjetera po vertikali. Kad je smicanje malo, oblaci izgledaju težima nego u slučaju brze promjene vjetera s visinom, koja uzrokuje, da se oblaci (npr. pasatni Cumulus-i) nagnju.

Preporuča se da za dana opažać upotrebljava naočale s ispravno orijentiranim polarizirajućim staklima ili s crvenim ili tamnožutim zakrivljenim staklima. Takve bi naočale trebale po mogućnosti imati neprozirne stranice, da odbiju svjetlo koje dolazi sa strane. U nedostatku posebnih naočala opažać može povoljnije proučavati oblake odražavanjem na crnom zrcalu. Ti su uređaji također korisni za minimaliziranje zasljepljujućeg učinka jarkog sunčanog svjetla. Oni su gotovo neophodni kad se opažaju veoma tanki oblaci poput određenih Cirrusa, koji su jedva vidljivi nasuprot plavetnilu neba, ili kad suha mutnoća više ili manje zastire oblake.

Noću treba nebo ispitivati s tamnog mjesta podalje od svjetala, posebno kad je atmosfera mutna. Opažanje ne valja provoditi prije nego se opažačeve oči ne prilagode tmini.



## II.7.2 Identifikacija oblaka

Identifikacija oblaka sastoji se u identifikaciji rodova, vrsti, podvrsti, dopunskih osobina i pridruženih oblaka, matičnog oblaka i meteora pridruženih oblacima.

### II.7.2.1 Identifikacija roda

Identifikacija roda oblaka treba se prvenstveno zasnivati na definicijama i opisima danima u detalje u poglavlju II.3 ove knjige, i na usporedbi s odgovarajućim ilustracijama iz knjige II ovog atlasa. Identifikacija je olakšana sukcesivnim uzimanjem u obzir kriterija danih u Tabelarnom vodiču, koji slijedi.

Katkad je poznavanje visine oblaka također od pomoći u identificiranju njegova roda. Dakle u slučaju sumnje rod se može identificirati tako da pravimo izbor između rodova koji se normalno nalaze na visini opažanog oblaka.

Treba napomenuti da na nebu može u isto vrijeme biti prisutno nekoliko oblačnih rodova.

### II.7.2.2 Identificiranje vrsta

Vrstu oblaka treba identificirati na temelju definicija i opisa i uspoređujući opažani oblak s odgovarajućom ilustracijom. Ako opažani oblak ne prikazuje karakteristike koje od vrsta definiranih u ovom atlasu, ne treba spominjati nijednu vrstu.

Kad je na nebu prisutno nekoliko oblaka istog roda, ti oblaci ne moraju nužno svi pripadati istoj vrsti.

### II.7.2.3 Identificiranje podvrsta

Identifikacija podvrste ili podvrsta oblaka treba se zasnivati na definicijama, opisima i ilustracijama danima u atlasu. Treba dati samo one podvrste koje se jasno prepoznaju.

Isti oblak može pokazivati karakteristike koje pripadaju uz više od jedne podvrste; u tom slučaju treba spomenuti sve te podvrste.

TABELARNI VODIČ ZA IDENTIFIKACIJU RODA OBLAKA

	ODLIKE ZA RAZLIKOVANJE	RODOVI, U KOJIMA SE ODLIKE POJAVLJUJU										
		Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb	
OPĆI OBLIK I GRUPIRANJE OBLAKA I OBLAČNIH ELEMENTATA	Odvojeni, spljoštenog izgleda										M	
	Više ili manje vertikalno razvijeni { - odvojeni - imaju zajedničku podnicu	M	M		M			M			U	U
	Tanki, odvojenih vlakana	M	M		M			M				
	Tanki, grupirani u snopove ili završavaju kukom ili pahuljom	U										
	Rašireni u krpu, pokrivač ili sloj podijeljen u više ili manje pravilno poredane pločice ili zaobljene mase, prividna širina većine elemenata jest: { - manje od 1 stupnja <sup>1</sup> - između 1 i 5 stupnjeva - više od 5 stupnjeva <sup>2</sup>	U	B		U			B				
	Rašireni kao veo pokrivajući potpuno ili djelomično nebo			B		B	B		U			
STRUKTURA I TEKSTURA	Svilenasta sjaja	U	M	M								V
	Vlaknast (poput kose)	U		M	M	M						V
	Zrnat		U		M							
	Valovit ili naboran		U	M	M	M		M	M			
	Raščupan								M	M		
Jednolike podnice			U		U	U		U	U	M		
Difuzne podnice					M	U		M		M		
OPTIČKA DEBLJINA	Tanki oblaci, kroz koje se može vidjeti Sunčev ili Mjesečev disk	U	U	B	M			M	M	M		
	Prozirni oblaci, koji tek otkrivaju položaj Sunca ili Mjeseca	M	M		U	U		M	M	M		
	Neprozirni oblaci				M	U	B	U	U	U	B	
ZASJENJIVANJE	Bez zasjenjivanja	U	B	U	M			M	M	M		
	Djelomično zasjenjeno	M		M	U	M	M	U	M	U	U	
	Skroz zasjenjeno				M	U	U	M	U		M	

1 To je približno prividna širina malog prsta pri ispruženoj ruci.

2 To je približno prividna širina tri prsta pri ispruženoj ruci.

TABELARNI VODIČ ZA IDENTIFIKACIJU RODA OBLAKA (nastavak)

	ODLIKE ZA RAZLIKOVANJE	RODOVI, U KOJIMA SE ODLIKE POJAVLJUJU										
		Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb	
DOPUNSKE ODLIKE I PRIDRUŽENI OBLACI	Incus											V
	Mamma	M	M		M	M		M				M
	Virga		M		M	U	U	M		M		M
	Praecipitatio - jednoliko (s prekidima ili neprekidno)					M	U	M	M			
	Praecipitatio - u obliku pljuskova										M	U
	Arcus										M	M
	Tuba										M	M
	Pileus										M	M
	Velum										M	M
Pannus					M	U				M	U	
HIDROMETEORI	Kiša					M	U	M			M	U
	Rosulja								M			
	Snijeg					M	M	M	M	M	M	M
	Solika							M		M		M
	Zrnati snijeg								M			
	Ledena zrna					M	M					M
	Tuča											M
FOTOMETEORI	Pojave haloa	M		U	M				M			V
	Korona		M	M	U	M		M	M	M		
	Irizacija na oblacima		M		M			M				
	Duga									M		M
ELEKTROMETEORI											M	

Značenje oznaka je: B znači da je osobina o kojoj se radi bitna za rod;  
 U znači da je osobina uobičajena;  
 M znači da je osobina moguća pojavljujući se katkad u određenih vrsta;  
 V znači da se osobina može pojaviti samo na vrhu ili gornjem dijelu oblaka.

#### II.7.2.4 Identificiranje dopunskih odlika i pridruženih oblaka

Definicije, opisi i ilustracije daju osnovu za identifikaciju svih dopunskih odlika i svakoga od pridruženih oblaka koji bi bili prisutni. Istodobno uz isti oblak može se opaziti jedna ili više dopunskih odlika i pridruženih oblaka.

#### II.7.2.5 Određivanje matičnog oblaka

Određivanje matičnog oblaka, ako ga ima, iz kojeg se oblak u promatranju mogao razviti, zahtijeva poznavanje evolucije oblaka i zato i pomno praćenje na nebu. Opažać bi se također trebao osloniti na odgovarajuće definicije, opise i ilustracije.

Ne treba spominjati matične oblake ako postoji kakva sumnja glede podrijetla promatranih oblaka ili glede načina njihova stvaranja (genitus ili mutatus).

#### II.7.2.6 Identificiranje meteora pridruženih oblacima

Meteori osim oblaka, pridruženi njima, trebaju se identificirati na temelju njihovih definicija i opisa<sup>1</sup>. Uvijek ih treba zabilježiti zajedno s oblacima kojima su pridruženi, jer oni često daju važne informacije o fizičkom procesu koji se događa u oblacima; njihova prisutnost može biti čak odlučujuća u identificiranju određenih oblačnih rodova.

### II.7.3 Ukupna naoblaka i količina oblaka

*Ukupna naoblaka* dio je nebeske kupole, pokriven svim vidljivim oblacima.

*Pojam količina oblaka*<sup>2</sup> u odnosu na rod, vrstu, podvrstu, sloj ili određenu kombinaciju oblaka označuje udio neba pokriven oblacima tog roda, vrste, podvrste, sloja ili kombinacije oblaka. Procjena količine oblaka može biti teška ako su neki od oblaka samo djelomično vidljivi ili privremeno potpuno sakriveni. To je često slučaj kad se oblaci pojavljuju u superponiranim krpama ili slojevima. Opažać može tada dobiti dovoljno pouzdanu procjenu količine oblaka promatrajući nebo tijekom nekog razdoblja, jer oblaci sakriveni drugim oblacima mogu zbog svog relativnog gibanja postati vidljivima. Kad se oblaci pojavljuju u superpoziciji, zbroj količina različitih oblaka može naravno prelaziti ukupnu naoblaku.

<sup>1</sup> Vidjeti dio III ove knjige.

<sup>2</sup> Prije nazivana djelomičnom oblačnošću.

Treba napomenuti da zbog učinka perspektive procijepi koji postoje među oblacima blizu obzora ne moraju opažaču biti vidljivi. U obzir pri procjeni naoblake ili količine oblaka treba uzimati samo procijepi koji su vidljivi s opažačeva položaja.

Uvijek treba napraviti procjenu ukupne naoblake i također količina oblaka različitih prisutnih rodova; uočiti treba također količine oblaka različitih vrsta ili podvrsta oblaka koji pripadaju istom rodu i različitih slojeva. U mračnim noćima može se odrediti samo ukupna naoblaka, a opažać tada treba uočiti udio neba, na kojem su zvijezde prigušene ili potpuno sakrivene oblacima.

Procjenjivati ukupnu naoblaku i količinu oblaka treba s otvorenog mjesta, s kojeg se može vidjeti sav nebeski svod. Kad je nebeski svod djelomično sakriven preprekama poput planina ili suhom mutnoćom, maglom ili dimom, ukupnu naoblaku i količine oblaka treba procijeniti iz nesakrivenog dijela. Kad je dio nebeskog svoda zastrt oborinom, za taj dio treba smatrati da je pokriven oblakom koji daje oborinu.

#### II.7.4 Visina i nadmorska visina

Opažać treba mjeriti ili procjenjivati visinu podnice oblaka iznad razine svog motrilišta ili *nadmorsku visinu* iznad srednje morske razine. Ako je moguće, treba odrediti i *vertikalno prostiranje* oblaka. Treba uvijek iznijeti način na koji su podaci glede visine ili nadmorske visine dobiveni (procjena, mjerenje pilot balonom, reflektorom za oblake, podnicomjerom, itd.).

#### II.7.5 Smjer i brzina gibanja

Po dogovoru *smjer* gibanja oblaka jest onaj iz kojeg se oblak giba; na primjer, ako je gibanje oblaka od jugozapada prema sjeveroistoku, zabilježeni smjer gibanja jest jugozapad.

*Brzina* oblaka jest brzina njegova horizontalnog gibanja.

Opažanje neba treba sadržati određivanje smjera i, kad je god moguće, i brzinu gibanja oblaka ili njihovih makroskopskih elemenata. U većini slučajeva taj smjer i brzina daju dobru aproksimaciju smjera i brzine vjetera na razini oblaka. No treba napomenuti da gibanje oblaka kao cjeline može biti veoma različito od onoga u njegovim makroskopskim elementima; to vrijedi posebno za orogenske oblake. Takvu razliku, kad se opaža, treba zabilježiti.

Da bi se smanjile pogreške zbog vertikalnog gibanja, mjerenja nefoskopima i sličnim napravama, trebaju se po mogućnosti odnositi na oblake koji nisu predaleko od zenita.

### II.7.6 Optička debljina

*Optička debljina* oblaka jest stupanj u kojem oblak priječi svjetlo da prolazi kroza nj. Optička debljina ovisi o fizičkom sastavu i dimenzijama oblaka.

Sljedeća ljestvica omogućava opažaču da daje kvalitativnu procjenu optičke debljine brojevima:

- |   |              |  |
|---|--------------|--|
| 1 | veoma mala   | - plavetnilo neba se razaznaje kroz oblak.   |
| 2 | mala         | - oblak sakriva plavetnilo neba, ali ne priječi, da sunce baca sjene; takav je oblak obično bijel, ali može biti svjetlosiv.   |
| 3 | umjerena     | - oblak ima dobru opću svjetljivost, ali na mjestima i uočljiva zasjenjenja; kad se to događa u prostranom pokrivaču ili sloju, oblak je svjetlosiv.   |
| 4 | velika       | - oblak je jako zasjenjen; kad se to događa u prostranom pokrivaču ili sloju, on se čini tamnosivim; kad je sloj isprekidan ili sačinjen od raspršenih elemenata, dijelovi izravno izloženi suncu bijeli su i prilično sjajni. |
| 5 | veoma velika | - oblak je taman osim u dijelovima koji su izloženi suncu, i ti su sjajno bijeli; oblak ima prijeteći izgled.  |

Opažać treba bilježiti optičku debljinu; treba također zabilježiti smjer u kojem oblaci ili oblačni slojevi imaju najveću debljinu.

### II.7.7 Opažanja oblaka s planinskih postaja

Postupak opažanja oblaka s planinske postaje isti je kao i za nizinske postaje, kad je postaja na razini nižoj od one na podnici oblaka. Kako planinski kraj daje brojne referentne točke, podaci o visini ili nadmorskoj visini mogu se često dati sa znatnom točnošću.

Kad se oblaci opažaju ispod razine postaje, treba ih dati odvojeno. Treba dati opis gornje površine takvih oblaka; treba zabilježiti osobine poput ravne ili valovite površine, prisutnosti tornjastih kumuliformnih oblaka iznad vrha sloja. U procjenjivanju količine oblaka mjesta, gdje planine probijaju krpu, pokrivač ili sloj oblaka, smatra se da su oblaci pokriveni.

## II.7.8 Opažanja specijalnih oblaka

### II.7.8.1 Sedefasti i noćni svjetleći oblaci

Kad se opaze sedefasti ili noćni svjetleći oblaci, treba točno bilježiti datume i vremena koji odgovaraju sukcesivnim izgledima oblaka, i azimut te kutnu visinu različitih dijelova oblaka.

Treba napraviti crteže, ili još bolje fotografije, kad je god moguće, tih rijetko opažanih oblaka. Kad ima zvijezda u blizini oblaka, treba zabilježiti njihov položaj u odnosu na oblake, čime se daju referentne naznake iz kojih se može odrediti visina oblaka. Obzor čini drugu korisnu referentnu naznaku.

Za najbolje fotografske rezultate treba upotrijebiti objektiv širokog otvora i visoko osjetljive ploče ili filmove. Filtere u boji ne valja koristiti. Fotografija u boji veoma je prikladna za prikazivanje irizacije na sedefastim oblacima.

Uvijek treba spomenuti žarišnu daljinu objektiva i voditi pomno bilješke o datumu i vremenu svake fotografije, te o azimutu i kutnoj visini svih zemaljskih oznaka iz kojih se može odrediti smjer optičke osi.

### II.7.8.2 Ostali specijalni oblaci

Pojavu drugih specijalnih oblaka (vidi poglavlje II.6) treba spomenuti u bilješkama o motrenjima na isti način kao i za obične oblake. Treba dati prirodu specijalnih oblaka i, kad je to god moguće, njihov izvor.

## II.8 - ŠIFRIRANJE OBLAKA ŠIFRAMA $C_L$ , $C_M$ I $C_H$ I PRIPADNIM ZNAKOVIMA

### II.8.1 UVOD U ŠIFRIRANJE OBLAKA

Šifre  $C_L$ ,  $C_M$  i  $C_H$ , prikazane u ovom atlasu daju prikladni način opisivanja oblaka u meteorološkim izvještajima uz pomoć brojki, odabranih iz tabela specifikacija.

U odsječku II.8.2 razmatraju se specifikacije šifara i postupci šifriranja u detalje. Sljedeće informacije dane su za svaku oznaku šifre:

- (a) Tehnička specifikacija.
- (b) Netehnička specifikacija.
- (c) Komentar kojim se proširuju tehničke i netehničke specifikacije, dajući daljnje informacije koje se tiču izgleda i razvoja oblaka o kojima se radi.
- (d) Posebne upute za šifriranje, koje objašnjavaju postupak za odabir ispravne brojke ključa, kad se oblaci opisani u specifikaciji brojke ključa o kojoj se radi, pojavljuju istovremeno s drugim oblacima. Upute daju brojke ključa, koje se automatski izostavljaju, kad su prisutni oblaci opisani u specifikaciji, i formuliraju uvjete, pod kojim druge brojke ključa imaju prednost.
- (e) Daljnje napomene koje su katkad obuhvaćene da bi dale informacije koje se ne mogu svrstati ni pod koji od navedenih odsječaka.

Odabir ispravnih brojki ključa zahtijeva na prvom mjestu opažanje neba kao cjeline i na drugom mjestu gotovo neprekidno praćenje neba.

Prvi zahtjev proizlazi iz činjenice da se određene specifikacije ključa primjenjuju samo na pojedine rodove, vrste ili podvrste pojedinačnih oblaka, nego također na izgled neba kao cjeline. Uz to ima situacija u kojima je izgled neba kao cjeline neposredno prepoznatljiv, dok je prisutne oblike oblaka teško identificirati.

Drugi zahtjev stoji na činjenici da su određene specifikacije ključa izravno vezane na evoluciju i razvoj pojedinih oblaka ili čitavog oblačnog pokrivača. Gotovo neprekidno praćenje neba također je potrebno u situacijama kad izgled neba u terminu opažanja toliko zbunjuje, da je nemoguće odabrati ispravnu brojku ključa osim povezivanjem postojećih prelaznih oblačnih oblika s karakterističnim oblicima iz kojih su se razvili.



Napominjemo, da se ključ  $C_L$  upotrebljava za naznačavanje oblaka rodova Stratocumulus, Stratus, Cumulus i Cumulonimbus, ključ  $C_M$  za naznačavanje oblaka rodova Altocumulus, Altostratus i Nimbostratus, a ključ  $C_H$  za naznačavanje oblaka rodova Cirrus, Cirrocumulus i Cirrostratus.

Kriteriji za šifriranje su sažeti radi lakšeg upućivanja u obliku slikovnih vodiča (vidi stranice 148, 149 i 150).

## II.8.2 SPECIFIKACIJE KLJUČA I POSTUPCI ŠIFRIRANJA

### II.8.2.1 Oblaci $C_L$ rodova Stratocumulus, Stratus, Cumulus i Cumulonimbus

#### II.8.2.1.1 $C_L = 0$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Nema oblaka  $C_L$ .*

##### (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Nema Stratocumulus-a, Stratus-a, Cumulus-a ni Cumulonimbus-a.*

#### II.8.2.1.2 $C_L = 1$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulus humilis ili Cumulus fractus, ali ne lošeg vremena<sup>1</sup>, ili oba.*

##### (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulus malog vertikalnog prostiranja i izgledom spljošten ili Cumulus u krpama, ali ne lošeg vremena<sup>1</sup>, ili oba.*

##### (c) KOMENTAR

Oblaci, koji odgovaraju šifri ključa  $C_L = 1$ , uključuju sljedeće:

- (I) Cumulus-i koji su u početnim stadijima stvaranja ili u posljednjim stadijima raspadanja.

<sup>1</sup> Loše vrijeme označava uvjete koji općenito postoje za vrijeme oborine ili kratko vrijeme prije i poslije.

(II) Cumulus-i koji su potpuno formirani, ali su iskidani prilično jakim i dovoljno turbulentnim vjetrom; ti oblaci Cumulus fractus znatno su odijeljeni i općenito izgledaju bijelima. Razlika između tih oblaka i Cumulus-a fractus-a lošeg vremena dana je u komentaru uz specifikaciju  $C_L = 7$ .

(III) Cumulus-i su potpuno formirani s jasno odrezanim horizontalnim podnicama; ti oblaci imaju ili spljošteni ili ispuhani oblik ili pokazuju ponešto zaobljene vrhove bez izgleda cvjetače.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Ako nema Stratocumulus-a na drugoj razini, niti Cumulonimbus-a ili Stratocumulus-a cumulogenitus-a, ali je najmanje jedan od postojećih Cumulus-a vrste mediocris ili congestus, upotrebljava se šifra  $C_L = 2$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifra treba biti  $C_L = 3$  ili 9, već kakav je slučaj.

Ako ima, u odsutnosti Cumulonimbus-a, Stratocumulus-a cumulogenitus-a, šifra je  $C_L = 4$ .

Ako nema Stratocumulus-a na drugoj razini, ni Cumulonimbus-a, ni Cumulonimbus-a mediocris-a ili congestus-a i ako Cumulus fractus i humilis nisu pretežiti oblaci  $C_L^2$ , šifra treba biti  $C_L = 5, 6$  ili 7, već prema slučaju.

Ako, u odsutnosti Cumulonimbus-a i Stratocumulus-a cumulogenitus-a, ima Stratocumulus-a non-cumulogenitusa, kojeg je podnica na različitoj razini od one u podnice opaženog Cumulus-a, šifra treba biti  $C_L = 8$ .

II.8.2.1.3  $C_L = 2$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulus mediocris ili congestus bez Cumulus-a vrste fractus ili humilis ili Stratocumulus-a ili bez njih, koji svi imaju podnice na istoj razini.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulus umjerenog ili jakog vertikalnog prostiranja, općenito s izbojcima u obliku kupola ili tornjeva, bilo popraćen drugim Cumulusom ili Stratocumulus-om ili nepopraćen njima, koji svi imaju podnice na istoj razini.*

(c) KOMENTAR

Oblaci koji odgovaraju šifri ključa  $C_L = 2$ , jesu Cumulus mediocris ili congestus. U danima s umjerenim ili jakim vjetrom ti Cumulus-i imaju nepravilne podnice i mogu na mjestima biti iskidani. U srednjim širinama u vrućim danima s tendencijom za grm-

<sup>2</sup> Smatra se da Cumulus fractus i humilis ne prevladavaju ako je nebeski pokrivač oblacima barem jedne od specifikacija  $C_L = 5$ ,  $C_L = 6$  ili  $C_L = 7$  veći od kombinirane nebeske pokrivenosti Cumulus-om fractus i Cumulus-om humilis.

ljavine, a također često u nižim širinama (pasatni pojasevi), Cumulus-i su općenito vrste congestus s jasno odrezanom horizontalnom podnicom i gornjim dijelom, koji bubri i nalikuje cvjetači; ti su oblaci katkad u obliku tornja, katkad u obliku kompleksne mase izbojaka.

Cumulus congestus katkad može dati oborinu u obliku pljuskova.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cumulus-a mediocris ili congestus isključuje upotrebu šifri ključa  $C_L = 1, 5, 6$  i  $7$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifra treba biti  $C_L = 3$  ili  $9$ , već prema slučaju.

Ako u odsutnosti Cumulonimbus-a ima Stratocumulus-a cumulogenitus-a, šifra je  $C_L = 4$ .

Ako u odsutnosti Cumulonimbus-a i Stratocumulus-a cumulogenitus-a ima Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a, kojem je podnica na različitoj razini od one u podnice Cumulus-a mediocris-a ili congestus-a, šifra je  $C_L = 8$ .

(e) DALJNJE PRIMJEDBE

Cumulus-i mediocris i congestus, posebno potonji, često se pojavljuju na nebu, gdje je prisutan i Cirrus spissatus ( $C_H = 2$  ili  $C_H = 3$ ); nadalje često ih prati Altocumulus, stvoren širenjem Cumulus-a (Ac cumulogenitus,  $C_M = 6$ ).

Katkad se izbojci Stratocumulus-a castellanus-a razvijaju tako jako da dosežu stadij Cumulus-a mediocris ili congestus; šifra je tada  $C_L = 2$ , a ne  $C_L = 5$ . Analogna se evolucija može pojaviti u Altocumulus-a castellanus-a; šifra je tada opet  $C_L = 2$ , a ne  $C_M = 8$ .

II.8.2.1.4  $C_L = 3$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulonimbus calvus s Cumulus-om, Stratocumulus-om ili Stratus-om ili bez njih.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulonimbus kojemu na vrhovima, bar djelomično, nedostaju oštri obrisi, ali nisu ni jasno vlaknasti (ciriformni) niti u obliku nakovnja; također mogu biti prisutni Cumulus, Stratocumulus ili Stratus.*

(c) KOMENTAR

Glavna karakteristika tog neba jest, da nijedan od prisutnih Cumulonimbus-a još nije dostigao stadij Cumulonimbus-a capillatusa. Cumulonimbus-i calvus-i razvijaju se iz Cumulus-a congestus-a; poslije se obično razvijaju u Cumulonimbus capillatus.

Cumulonimbus calvus stoga čini međustadij između Cumulus-a congestus-a i Cumulonimbus-a capillatus-a. Cumulonimbus calvus razlikuje se od Cumulus-a congestus-a s jedne strane po tome da su oštro odrezani obrisi i izgled cvjetače bar djelomično nestali; od Cumulonimbus-a capillatus-a razlikuje se s druge strane po tome da nijedan dio gornjeg dijela još nema jasno vlaknast ili izbrazdan izgled ili kakav razvoj u oblik nakovnja, perjanice ili mase kose.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cumulonimbus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_L = 1, 2, 4, 5, 6$  i  $8$ .

Čim bar jedan dio jednog od prisutnih Cumulonimbus-a postaje jasno vlaknast ili izbrazdan, šifrira se  $C = 9$ .

(e) DALJNJE NAPOMENE

Glatki dio Cumulonimbus-a calvus-a može postati skrivenim iza novih kupola, koje su stvorili drugi konvektivni uzgoni. Premda tada oblačna masa privremeno poprima izgled Cumulus-a congestus-a, nju još uvijek treba nazivati Cumulonimbus calvus i šifrirati  $C_L = 3$ .

Katkad oblak koji ima izgled Cumulus-a congestus-a, prate sijevanje, grmljenje ili tuča. Tada je oblak Cumulonimbus calvus i primjenjuje se šifra  $C_L = 3$ .

II.8.2.1.5  $C_L = 4$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratocumulus cumulogenitus.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratocumulus, stvoren širenjem Cumulus-a; Cumulus može također biti prisutan.*

(c) KOMENTAR

Stratocumulus cumulogenitus najčešće proizlazi iz širenja Cumulus-a koji, dok je u procesu vertikalnog razvoja, došije stabilni sloj. Katkad, kad je taj sloj veoma stabilan, uzlazne se struje zaustavljaju i čitava se oblačna masa širi. U nekim prilikama stabilni sloj ne može posve zaustaviti uzlazno gibanje; u tom slučaju Cumulus-i nakon privremenog širenja ponovno nastavljaju sa svojim rastom iznad stabilnog sloja, bar na nekim mjestima. Tako se Stratocumulus cumulogenitus može pojaviti na ma kojoj razini između podnice i vrha Cumulus-a.

Opažać treba znati kako razlikovati Stratocumulus cumulogenitus od Stratocumulus-a kroz koji probijaju Cumulus-i. On treba shvatiti da je preobrazba Cumulus-a u Stratocumulus cumulogenitus kontinuirani proces, općenito naznačen potupnim širenjem

Cumulus-a prema razini širenja. U slučaju Stratocumulus-a od prije, u koji je ušao Cumulus ili ga je probio, potonji se ne širi na gore prema Stratocumulus-u i stupac Cumulus-a može okruživati stanjen ili čak raščišćen pojas.

Stratocumulus cumulogenitus također se može stvarati širenjem gornjeg dijela Cumulus-a, kao posljedica jakog smicanja vjetra.

Posebni oblik Stratocumulus-a cumulogenitus-a često se pojavljuje navečer, kad konvekcija prestaje i kao posljedica kupolasti se vršci Cumulus-a spljošćuju. Oblaci tada poprimaju izgled krpa Stratocumulus-a.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Stratocumulus-a cumulogenitus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_L = 1, 2, 5, 6, 7$  i  $8$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifrira se  $C_L = 3$  ili  $9$ , već prema slučaju.

(e) DALJNJE NAPOMENE

Stratocumulus cumulonimbogenitus, koji je veoma sličan Stratocumulus-u cumulogenitus-u, treba šifrirati  $C_L = 3$  ili  $9$ , dok god se opaža Cumulonimbus. Ako je Cumulonimbus nestao, prisutnost Stratocumulus-a cumulonimbogenitus-a zahtijeva šifru  $C_L = 4$ .

Kad se Cumulus-i stvaraju ispod Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a od prije i ti Cumulus-i rastu dovoljno da njihovi vrhovi ulaze u sloj Stratocumulus-a ili ga probijaju, a da se ne šire, ispravno šifriranje je  $C_L = 8$ .

#### II.8.2.1.6 $C_L = 5$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratocumulus, ali ne Stratocumulus cumulogenitus.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratocumulus, koji ne proizlazi iz širenja Cumulus-a.*

(c) KOMENTAR

Ti Stratocumulus-i, koji se pojavljuju na jednoj ili na više razina, obično se sastoje od sivih ili bjelkastih pokrivača ili slojeva, koji gotovo uvijek imaju tamne dijelove. Sastavljeni su od prilično velikih elemenata, odvojenih ili spojenih. Smicanje vjetra i turbulencija mogu mjestimice dati Stratocumulus-u čupav izgled.

Katkada taj Stratocumulus daje oborinu, koje je jačina uvijek veoma slaba.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Ako nema Cumulus-a na drugoj razini, niti Cumulonimbus-a, Cumulus-a congestus-a ili mediocris-a niti Stratocumulus-a cumu-

logenitus-a, i ako Stratocumulus non-cumulogenitus i nije prevladavajući oblak  $C_L^1$ , šifrirati treba  $C_L = 1, 6$  ili  $7$ , prema slučaju.

Ako nema Cumulus-a na drugoj razini i ako nema Cumulonimbus-a niti Stratocumulus-a cumulogenitus-a, ali ima nešto Cumulus-a mediocris-a ili Cumulus-a congestus-a na istoj razini kao Stratocumulus non-cumulogenitus, šifrira se  $C_L = 2$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifrira se  $C_L = 3$  ili  $9$ , već prema slučaju.

Ako, u odsutnosti Cumulonimbus-a, postoji Stratocumulus cumulogenitus, šifrira se  $C_L = 4$ .

Ako nema Cumulonimbus-a ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a, ali ima Cumulus-a, kojih je podnica na različitoj razini od one u Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a, šifrira se  $C_L = 8$ .

(e) DALJNJE NAPOMENE

Kada se izbojci Stratocumulus-a castellanus-a razvijaju snažno, mogu doseći stadij Cumulus-a mediocris-a ili congestus-a; tada ne valja šifrirati  $C_L = 5$ , nego  $C_L = 2$ .

Stratocumulus non-cumulogenitus je često razbijen u krpe, koje također treba šifrirati  $C_L = 5$ . Takve krpe ne treba brkati s onima koje su nastale kao rezultat širenja Cumulusa ili Cumulonimbus-a, za koje se ne može upotrebljavati šifra  $C_L = 5$ .

Katkad sloj Stratocumulus-a poprima prjeteći izgled i mjestimice mu podnica postaje difuznom ukazujući na proces pretvorbe u Nimbostratus. Ako je pretvorba potpuna u bitnom neprekidnom dijelu sloja, kako se očituje odsutnošću elemenata, dio se identificira kao Nimbostratus i dojavljuje pripadnom šifrom ključa  $C_M$ .

#### II.8.2.1.7 $C_L = 6$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratus nebulosus ili Stratus fractus, ali ne lošeg vremena<sup>2</sup>, ili oba.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratus u više ili manje neprekidnom pokrivaču ili sloju ili u čupavim krpama ili oba, ali bez Stratus-a fractus-a lošeg vremena<sup>2</sup>.*

(c) KOMENTAR

Stratus nebulosus općenito se sastoji od pojedinačnog sloja s prilično jednoličnom podnicom, obično sivog, ali povremeno tamnog ili prijetećeg.

<sup>1</sup> Smatra se da Stratocumulus non-cumulogenitus ne prevladava, ako je nebeski pokrivač oblacima bar jedne od specifikacija  $C_L = 1$ ,  $C_L = 6$  ili  $C_L = 7$  veći od količine Stratocumulusa non-cumulogenitus-a.

<sup>2</sup> "Loše vrijeme" označava uvjete, koji općenito postoje za vrijeme oborine ili kratko vrijeme prije i poslije.

Stratus fractus čini prijelazni stadij tijekom stvaranja ili raspadanja sloja Stratus-a. Razlike između tog (običnog) Stratus-a fractus-a i Stratus-a fractus-a lošeg vremena istaknute su u komentaru uz  $C_L = 7$ . Kad se Stratus fractus pojavljuje ispod sloja Stratus-a nebulosus-a, oni mogu biti ili fragmenti, koji postaju spojeni s podnicom sloja, kad je on u procesu debljanja, ili fragmenti otrgnuti od podnice, kad je sloj u procesu kidanja.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Ako nema Cumulonimbus-a, ni Cumulus-a congestus-a ili mediocris-a, ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a niti Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a zajedno s Cumulus-om na različitoj razini, i ako Stratus nije prevladavajući oblak  $C_L^1$ , šifra treba biti  $C_L = 1$ , 5 ili 7, prema slučaju.

Ako nema Cumulonimbus-a, ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a niti Stratocumulus-a noncumulogenitus-a zajedno s Cumulus-om na različitoj razini, ali ima nešto Cumulus-a mediocris-a ili Cumulus-a congestus-a, šifra je  $C_L = 2$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifriranje treba biti  $C_L = 3$  ili 9, već prema slučaju.

Ako u odsutnosti Cumulonimbus-a ima Stratocumulus-a cumulogenitus-a, šifriranje je  $C_L = 4$ .

Ako nema kumulonimbusa ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a, ali ima Cumulus-a i Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a s podnicama na različitim razinama, šifriranje je  $C_L = 8$ .

### II.8.2.1.8 $C_L = 7$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratus fractus ili Cumulus fractus<sup>2</sup> ili oba (pannus), obično ispod Altostratus-a ili Nimbostratus-a.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Stratus fractus lošeg vremena<sup>2</sup> ili Cumulus fractus lošeg vremena ili oba (pannus), obično ispod Altostratus-a ili Nimbostratus-a.*

(c) KOMENTAR

Stratus fractus lošeg vremena ili Cumulus fractus lošeg vremena ili oba (pannus) često se stvaraju ispod podnice Altostratus-a ili Nimbostratus-a koji se spušta. U pravilu oni postaju sve brojnijima i spajaju se u više ili manje neprekidan sloj. Oblaci pannus izgledaju tamnima ili sivima prema pozadini svjetlijeg sivog, stvorenoj oblačnim slojem iznad njih, koji je obično vidljiv kroz pukotine ili

<sup>1</sup> Smatra se da Stratocumulus non-cumulogenitus ne prevladava, ako je nebeski pokrivač oblacima bar jedne od specifikacija  $C_L = 1$ ,  $C_L = 6$  ili  $C_L = 7$  veći od količine Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a.

<sup>2</sup> "Loše vrijeme" označava uvjete, koji općenito postoje za vrijeme oborine ili kratko vrijeme prije i poslije.

otvore u pannus sloju. Stratus fractus lošeg vremena ili Cumulus fractus lošeg vremena često je prisutan ispod podnice Cumulonimbus-a ili Cumulus-a s oborinom.

Oblaci pannus koji pokrivaju cijelo nebo mogu se razlikovati od Stratus-a nebulosus-a i Stratocumulus-a svojom čupavom podnicom.

Važno je pripaziti na razlike između Stratus-a fractus-a i Cumulus-a fractus-a, koji odgovaraju šifri ključa  $C_L = 7$  s jedne strane i Stratus-a fractus-a specifikacije  $C_L = 6$  i Cumulus-a fractus-a specifikacije  $C_L = 1$  s druge strane. Sljedeće opaske mogu poslužiti kao vodič.

Stratus fractus specifikacije  $C_L = 7$  uvijek se pojavljuje u vezi s oblacima drugih rodova; općenito su brojni i izgledaju tamnim prema svjetlije sivoj pozadini podnice oblaka iznad njih. Oni gotovo uvijek imaju određeni karakter nestabilnosti i općenito se gibaju brzo i mijenjaju brzo oblik. Obično ih prati oborina.

Stratus-i fractus-i specifikacije  $C_L = 6$  mogu se pojaviti sami, u kojem se slučaju čine sivima, kad se gledaju prema Suncu, i bijelima, kad se gledaju od Sunca. Izgledaju slično Stratus-u fractus-u specifikacije  $C_L = 7$ , kad se gledaju prema pozadini drugih oblaka poput sloja Stratus-a nebulosus-a; no ne prati ih oborina.

Cumulus fractus specifikacije  $C_L = 7$  uvijek se pojavljuje u svezi s oblacima drugih rodova; općenito su brojni i ističu se tamni ili sivi prema svjetlije sivoj pozadini, stvorenoj podnicom oblaka iznad njih. Poput Stratus-a fractus-a iste specifikacije Cumulus-i fractus-i lošeg vremena gotovo uvijek imaju određeni karakter nestabilnosti. Često ih prati oborina.

Cumulus fractus specifikacije  $C_L = 1$  većinom se pojavljuju sami i dobro su odijeljeni. Karakteristično su bijeli, izgledaju gotovo briljantnima, kad se gledaju od Sunca, i pokazuju zasjenjenja kad se gledaju prema Suncu. Ti se oblaci često opažaju kad je vjetar na njihovoj razini prilično jak i turbulentan.

#### (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Ako nema Cumulonimbus-a, ni Cumulus-a congestus-a ili mediocris-a, ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a niti Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a zajedno s Cumulus-om na različitoj razini, i ako pannus nisu prevladavajući oblaci  $C_L^1$ , šifra treba biti  $C_L = 1, 5$  ili  $6$ , već prema slučaju.

Ako nema Cumulonimbus-a, ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a niti Stratocumulus-a noncumulogenitus-a zajedno s Cumulus-om na različitoj razini, ali ako ima Cumulus-a mediocris-a ili Cumulus-a congestus-a, šifra je  $C_L = 2$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifriranje treba biti  $C_L = 3$  ili  $9$ , već prema slučaju.

<sup>1</sup> Smatra se da pannus ne prevladava ako je nebeski pokrivač oblacima bar jedne od specifikacija  $C_L = 1$ ,  $C_L = 5$  ili  $C_L = 6$  veći od količine pannus-a.



Ako u odsutnosti Cumulonimbus-a ima Stratocumulus-a cumulogenitus-a, šifriranje je  $C_L = 4$ .

Ako nema Cumulonimbus-a ni Stratocumulus-a cumulogenitus-a, ali ima Cumulus-a i Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a s podnicama na različitim razinama, šifriranje je  $C_L = 8$ .

#### II.8.2.1.9 $C_L = 8$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulus i Stratocumulus, ali ne Stratocumulus cumulogenitus, s podnicama na različitim razinama.*

##### (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulus i Stratocumulus, ali ne stvoren iz širenja Cumulus-a; podnica Cumulus-a na različitoj je razini od one u Stratocumulus-a.*

##### (c) KOMENTAR

Brojka ključa  $C_L = 8$  primjenjuje se kad se Cumulus-i stvaraju ispod krpa ili pokrova ili sloja Stratocumulus-a non-cumulogenitus-a. Cumulus može prodirati u stratocumulus više ili manje duboko ili ga čak može probijati. Cumulus se međutim ne širi i ne stvara Stratocumulus cumulogenitus.

Brojka ključa  $C_L = 8$  primjenjuje se također kad se Cumulus-i opažaju iznad stratocumulus-a.

##### (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Istodobna pojava Cumulus-a i Stratocumulus-a koji nije Cumulogenitus, s podnicama na različitim razinama, isključuje upotrebu brojni ključa  $C_L = 1, 2, 5, 6$  i  $7$ .

Ako je prisutan Cumulonimbus, šifriranje treba biti  $C_L = 3$  ili  $C_L = 9$ , već prema slučaju.

Ako u odsutnosti Cumulonimbus-a postoji Stratocumulus cumulogenitus, šifriranje je  $C_L = 4$ .

#### II.8.2.1.10 $C_L = 9$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulonimbus capillatus (često s nakovnjem) Cumulonimbus-om calvus-om, Cumulus-om, Stratocumulus-om, Stratus-om ili pannus-om, ili bez njih.*

##### (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cumulonimbus kojega je gornji dio jasno vlaknast (ciriforman), često u obliku nakovnja, bilo popraćen Cumulonimbus-om bez nakovnja ili vlaknastog gornjeg dijela, Cumulus-om, Stratocumulus-om, Stratus-om ili pannus-om. ili nepopraćen njima.*

## (c) KOMENTAR

Oblaci Cumulonimbus capillatus razvijaju se iz Cumulonimbus-a calvus-a; razlikuju se od Cumulonimbus calvus oblaka ( $C_L = 3$ ) izgledom svojih gornjih dijelova. Gornji dio Cumulonimbus-a capillatus-a pokazuje jasno vlaknastu ili izbrazdanu strukturu i često ima oblik koji nalikuje onom u nakovnja, perjanice ili goleme mase kose; Cumulonimbus calvus nema nikakvih vlaknastih ili izbrazdanih dijelova.

Među brojnim mogućim slučajevima koje pokriva  $C_L = 9$ , sljedeća dva često se opažaju:

- (I) Cumulonimbus-i s jasno odrezanom horizontalnom podnicom, koja je katkad djelomično ili potpuno sakrivena pannus-om. Takvi se Cumulonimbus-i pojavljuju tijekom vrućih grmljavinskih dana u srednjim širinama i često u vlažnim pojavama niskih širina.
- (II) Cumulonimbus-i s prilično jakim vjetrom raščupanom podnicom i povremeno praćeni pannus-om.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cumulonimbus-a isključuje šifriranje  $C_L = 1, 2, 4, 5, 6, 7$  i  $8$ ; ako je bar jedan prisutni Cumulonimbus vrste capillatus, šifriranje  $C_L = 3$  također je isključeno.

## (e) DALJNJE NAPOMENE

Ciriformni dijelovi Cumulonimbus-a capillatus-a mogu postati nevidljivima kad oblak prolazi iznad točke opažanja. Kad se to događa, oblak ipak treba klasificirati kao Cumulonimbus capillatus na temelju njegove povijesti, i treba upotrijebiti šifriranje  $C_L = 9$ . Isto se primjenjuje kad ciriformni dijelovi Cumulonimbus-a capillatus-a postanu sakriveni drugim oblacima.

Pojava sijevanja, groma ili tuče katkad daje jedinu indikaciju o prisutnosti Cumulonimbus-a. Iako nije moguće u tom slučaju odlučiti spada li oblak u vrstu calvus ili capillatus, šifriranje je po dogovoru  $C_L = 9$ .

Katkada, kad je razina  $0^\circ\text{C}$  ( $32^\circ\text{F}$ ) nisko, vlaknasta se struktura njegovog gornjeg dijela širi kroz čitavi Cumulonimbus capillatus, koji se tada degenerira u ciriformnu oblačnu masu (šifriranje  $C_H = 3$ ); šifriranje  $C_L = 9$  se zadržava za opažano nebo, dok god bar jedan Cumulonimbus ostaje na vidiku ili je poznato, da je prisutan.

Cumulonimbus capillatus katkad stvara oblačne mase koje mogu postati odijeljenima od njega i poprimaju nezavisni identitet. Veoma često imaju izgled Cirrus-a, Altocumulus-a, Altostratus-a ili Stratocumulus-a. Kad se šifrira stanje neba, ti se oblaci uzimaju u obzir na isti način kao drugi oblaci odgovarajućih rodova.

II.8.2.1.11  $C_L = /$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Oblaci  $C_L$  nevidljivi zbog mraka, magle, visoke prašinske ili pješćane vijavice ili drugih sličnih pojava.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Stratocumulus-i, Stratus-i, Cumulus-i i Cumulonimbus-i nevidljivi zbog mraka, magle, visoke prašinske ili pješčane vijavice ili drugih sličnih pojava.

II.8.2.2 Oblaci  $C_M$  rodova Altocumulus, Altostratus i NimbostratusII.8.2.2.1  $C_M = 0$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Nema oblaka  $C_M$ .*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Nema Altocumulus-a, Altostratus-a ili Nimbostratus-a.*

II.8.2.2.2  $C_M = 1$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altostratus translucidus.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altostratus, kojeg je veći dio poluproziran; kroz taj dio Sunce ili Mjesec mogu biti slabo vidljivi kao kroz mlječno staklo.*

## (c) KOMENTAR

Veći dio tog Altostratus-a, koji je sivkaste ili plavkaste boje, je dovoljno proziran, da otkriva položaj luminarija. Taj Altostratus obično postaje neprekidnom evolucijom vela Cirrostratus-a, koji se postupno deblja. Katkad, posebno u tropima, može ga stvoriti šire-nje srednjeg ili gornjeg dijela Cumulonimbus-a.

Altostratus ne pokazuje pojave haloa.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Altostratus-a isključuje upotrebu brojki ključa  $C_M = 3, 4, 5$  i  $6$ .

Ako je veći dio Altostratus-a dovoljno gust potpuno da sakrije Sunce ili Mjesec, ispravno je šifriranje  $C_M = 2$ .

Kad je prisutan i *Alto cumulus*, šifriranje treba biti  $C_M = 7, 8$  ili  $9$ , već prema slučaju.

#### II.8.2.2.3 $C_M = 2$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altostratus opacus* ili *Nimbostratus*.

##### (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altostratus* kojem je veći dio dovoljno gust, da sakriva Sunce ili Mjesec, ili *Nimbostratus*.

##### (c) KOMENTAR

*Altostratus* koji odgovara šifri ključa  $C_M = 2$  jest tamnije siv ili tamnije plavkastosiv od *Altostratus-a translucidus-a* i dovoljno gust na većem dijelu svog prostiranja da potpuno zakrije Sunce ili Mjesec. On se može pojaviti u nekoliko slojeva. *Altostratus opacus* može proizaći iz debljanja sloja *Altostratus-a translucidus-a*, iz spajanja elemenata pokrivača ili sloja *Alto cumulus-a*, iz širenja srednjeg ili gornjeg dijela *Cumulonimbus-a*, iz stanjivanja *Nimbostratus-a* ili iz horizontalnog širenja *Cirrus-a spissatus-a*.

*Nimbostratus*, koji također treba šifrirati  $C_M = 2$ , ima gušći i tamniji izgled nego *Altostratus opacus*; podnica mu je na razmjerno niskoj razini i općenito ima difuzan i vlažan izgled. *Nimbostratus* proizlazi ili iz razvoja debelog sloja *Altostratus-a opacus-a* ili iz spajanja elemenata debelog pokrivača ili sloja *Alto cumulus-a opacus-a* ili *Stratocumulus-a opacus-a*. Može se također razviti i iz *Cumulonimbus-a*.

##### (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost *Altostratus-a* ili *Nimbostratus-a* isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 3, 4, 5$  i  $6$ .

Ako je oblak *Altostratus* i njegov veći dio nije dovoljno gust da sakrije Sunce ili Mjesec, ispravno je šifriranje  $C_M = 1$ .

Kad je prisutan i *Alto cumulus*, šifriranje treba biti  $C_M = 7, 8$ , ili  $9$ , već prema slučaju.

##### (e) DALJNJE NAPOMENE

Kad oblaci *pannus*, koji prate sloj *Altostratus-a opacus-a* ili *Nimbostratus-a*, postanu spojeni u neprekidan sloj, tako da se više ne može vidjeti *Altostratus* ili *Nimbostratus*, šifriranje  $C_M = 2$  treba zamijeniti sa  $C_M = x$ ; oblaci *pannus* šifrirani su  $C_L = 7$ .

#### II.8.2.2.4 $C_M = 3$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus translucidus* na jednoj razini.

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus* kojem je veći dio poluproziran; različiti elementi oblaka mijenjaju se tek sporo i svi su na istoj razini.

## (c) KOMENTAR

Šifriranje  $C_M = 3$  primjenjuje se na Alto cumulus u krpama ili pokrovima na istoj razini ili na Alto cumulus u sloju; razni elementi tih oblaka nisu niti veoma veliki niti veoma tamni. Ako se oblačni elementi uopće i mijenjaju, to je mijenjanje jedva uočljivo. Alto cumulus, šifriran  $C_M = 3$ , napredujući ne osvaja nebo.

Treba uočiti da nebo može sadržavati nekoliko altokumulusnih krpa ili pokrivača različite optičke debljine. Prema definicijama vrsta translucidus i opacus pojedinačne krpe ili pokrivači mogu se nazivati Alto cumulus translucidus ili Alto cumulus opacus kad im je veći dio dovoljno proziran, da otkriva položaj Sunca ili Mjeseca, ili pak dovoljno neproziran, da potpuno sakriva luminarij. Kada specifikacije ključa govore o Alto cumulus-u translucidus-u ili opacus-u, one se odnose na ukupnost Alto cumulus-a. Šifriranje  $C_M = 3$  stoga se odnosi na situaciju u kojoj preteže poluprozirni Alto cumulus.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Alto cumulus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1$  i 2. Osim toga, činjenica da se Alto cumulus-i mijenjaju tek sporo, ako se uopće mijenjaju, isključuje upotrebu šifre ključa  $C_M = 4$ , a činjenica da oni ne osvajaju nebo napredujući, isključuje upotrebu šifre ključa  $C_M = 5$ .

Ako nebo nije kaotično i nema Alto cumulus-a castellanus-a ili floccus-a niti Altostratus-a ili Nimbostratus-a, ali postoji Alto cumulus translucidus praćen Alto cumulus-om cumulogenitus-om, šifriranje je  $C_M = 6$ .

Ako nebo nije kaotično i nema Alto cumulus-a castellanus-a ili floccus-a, ali postoji Alto cumulus translucidus praćen Altostratus-om ili Nimbostratus-om, šifriranje je  $C_M = 7$ .

Ako je prisutan Alto cumulus castellanus ili floccus, kad nebo nije kaotično, šifriranje treba biti  $C_M = 8$ , čak i kad pretežu druge vrste altokumulus-a.

Ako je nebo kaotično, šifriranje treba biti  $C_M = 9$ .

## (e) DALJNJE NAPOMENE

Pravila za šifriranje neba u kojem je prisutan Alto cumulus translucidus (koji ne osvaja nebo) u dvije ili više razina, daju se pod šifrom ključa  $C_M = 7$ .

II.8.2.2.5  $C_M = 4$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Krpe (često lećaste) Altocumulus-a translucidus-a, koji se stalno mijenja i pojavljuje na jednoj ili više razina.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Krpe (često u obliku badema ili riba) Altocumulus-a, kojeg je veći dio poluproziran; oblaci se pojavljuju na jednoj ili više razina i elementi se stalno mijenjaju po izgledu.*

## (c) KOMENTAR

Neppravilno raspoređeni elementi altokumulusnih krpa specifikacije  $C_M = 4$  neprestano se mijenjaju u obliku; često se čini da se rasplinjuju na nekim mjestima i stvaraju na drugima. Činjenica da su oblačne krpe ograničenog horizontalnog prostiranja i da se njihovi elementi neprestano mijenjaju, daju do znanja da ti oblaci pripadaju obično vrsti translucidus i samo rijetko vrsti opacus. Krpe kao cjelina mogu imati oblik velikih leća i mogu se pojavljivati na jednoj ili više razina.

Šifriranje  $C_M = 4$  primjenljivo je ne samo na opisane krpe, koje se sastoje od brojnih, razmjerno malih, elemenata koji se neprestano mijenjaju, nego također i na one razmjerno stabilne oblake koji se sastoje od jednog jedinog glatkog lećastog elementa ili hrpe takvih elemenata.

Ti se oblaci mogu pojavljivati u obliku pridruženih oblaka (pileus, velum) bilo blizu ili prilično udaljeni od gornjeg dijela Cumulus-a ili Cumulonimbus-a.

Lećasti oblaci često se opažaju u brežuljkastim ili planinskim predjelima.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost krpa Altocumulus-a poput onih opisanih u gornjem komentaru, isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1, 2$  i  $3$ .

Ako nebo nije kaotično i nema Altocumulus-a castellanus-a, floccus-a ili Cumulogenitus-a niti Altostratus-a ili Nimbostratus-a, ali opisane krpe Altocumulus-a prate Altocumulus-i, koji napredujući osvajaju, šifriranje treba biti  $C_M = 5$ .

Ako nebo nije kaotično i ako nema Altocumulus-a castellanus-a ili floccus-a niti Altostratus-a ili Nimbostratus-a, ali je prisutan Altocumulus cumulogenitus, šifriranje treba biti  $C_M = 7$ .

Ako nebo nije kaotično i ako nema Altocumulus-a castellanus-a ili floccus-a, ali je prisutan Altostratus ili Nimbostratus, šifriranje treba biti  $C_M = 8$ .

Ako je nebo kaotično, šifriranje treba biti  $C_M = 9$ .

II.8.2.2.6  $C_M = 6$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus translucidus u prugama ili jednom ili više slojeva Alto cumulus-a translucidus-a ili opacus-a, koji napredujući osvaja nebo; ti Alto cumulus-i se općenito zgušnjavaju kao cjelina.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Poluprozirni Alto cumulus u prugama ili Alto cumulus u jednom ili više prilično neprekinutih slojeva (poluprozirnih ili neprozirnih), koji napredujući osvaja nebo; ti se Alto cumulus-i općenito zgušnjavaju kao cjelina.*

## (c) KOMENTAR

Glavna karakteristika Alto cumulus-a koji odgovaraju šifri ključa  $C_M = 5$ , jest, da oni napredujući osvajaju nebo. To znači da postoji skup oblaka koji postupno dolazi s jednog dijela obzora i napreduje u smjeru zenita, pri čemu se količina oblaka povećava. Rub oblačnog sustava često prelazi zenit i može konačno doseći obzor na strani svijeta nasuprot onoj u kojoj se oblak prvo pojavio. U svakom času u kojem opažatelj gleda nebo on će vidjeti da se oblačni sustav proteže do obzora u smjeru u kojem su se oblaci na početku pojavili; također su upravo u tom smjeru oblaci obično najdeblji. Glavni dio oblačnog sustava sastoji se od jednog ili više oblačnih slojeva, potpuno ili djelomično prozirnih ili potpuno ili djelomično neprozirnih. Prednji dio oblačnog sustava, često u procesu raspadanja, može se sastojati od malih raščupanih altokumulusnih elemenata ili valjaka ili pruga, koji se obično opažaju na jednoj razini i sastoje se od poluprozirnih oblaka. Taj prednji dio može pokrivati veliko prostranstvo neba.

Šifriranje  $C_M = 5$  ne upotrebljava se više čim je prednji rub dosegao dio obzora nasuprot onomu gdje su se oblaci prvo pojavili, ili kad je prednji rub prestao napredovati.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Alto cumulus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1$  i  $2$ ; činjenica da opažani Alto cumulus napredujući osvaja nebo, isključuje uz to upotrebu šifri ključa  $C_M = 3$  i  $4$ .

Ako nebo nije kaotično i nema Alto cumulus-a castellanus-a ili floccus-a niti Altostratus-a ili Nimbostratus-a, ali je prisutan Alto cumulus cumulogenitus, šifriranje treba biti  $C_M = 6$ .

Ako nebo nije kaotično i ako nema Alto cumulus-a castellanus-a ili floccus-a, ali je prisutan Altostratus ili Nimbostratus, šifriranje treba biti  $C_M = 7$ .

Ako nebo nije kaotično, ali je prisutan Alto cumulus castellanus ili floccus, šifriranje treba biti  $C_M = 8$ .

Ako je nebo kaotično, šifriranje treba biti  $C_M = 9$ .

## (e) DALJNJE NAPOMENE

Alto cumulus koji napredujući osvaja nebo, može se u isto vrijeme mijenjati bilo djelomice ili kao cjelina u Altostratus ili Nimbostratus. Ako se Alto cumulus djelomice promijenio u Altostratus ili Nimbostratus, t.j. ako je u dijelu Alto cumulus-a nestao dokaz za postojanje elemenata (pločica, valjaka, zaobljenih masa i t.d.), šifriranje postaje  $C_M = 7$  umjesto  $C_M = 5$ . Čim je dokaz za postojanje elemenata nestao posvuda, šifriranje je  $C_M = 1$  ili  $C_M = 2$ , već prema slučaju.

II.8.2.2.7  $C_M = 6$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus cumulogenitus (ili cumulonimbogenitus).*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus, koji proizlazi iz širenja Cumulus-a (ili Cumulonimbus-a).*

## (c) KOMENTAR

Alto cumulus cumulogenitus proizlazi općenito iz širenja vrhova Cumulus-a, koji, dok su u vertikalnom razvoju, dosegnu stabilni sloj. Povremeno oblaci Cumulus congestus u vertikalnom razvoju naiđu na stabilne slojeve, koji ne mogu njihov rast potpuno zaustaviti; u tom slučaju Cumulus-i nakon privremenog razvlačenja nastavljaju svoj rast iznad stabilnog sloja, bar mjestimično. Stoga se Alto cumulus cumulogenitus može pojaviti na bočnom dijelu oblaka Cumulus congestus.

Zbog svog načina stvaranja Alto cumulus cumulogenitus pojavljuje se u krpama. Na početku te su krpe, s velikim i tamnim elementima, prilično debele i neprozirne; njihova donja površina može pokazivati naborani reljef. Poslije se krpe stanjuju i konačno raskidaju u odvojene elemente. Isto nebo često pokazuje krpe Alto cumulus-a u različitim stadijima razvoja.

Kad se krpe Alto cumulus-a cumulogenitus-a vide u profilu, one mogu pokazivati, posebno na rubovima, kumuliformni izgled. Treba pripaziti da se ne brkaju takve krpe s Alto cumulus-om castellanus-om.

Nadalje, Alto cumulus cumulogenitus ne treba brkati s nakovnjem kumulonimbusa ili Cirrus spissatus cumulonimbogenitus, koji oba mogu pokazivati mamma na svojoj donjoj površini i mogu sličiti Alto cumulus-u. Međutim Alto cumulus nikad nema vlaknastu strukturu, svilenasti sjaj i bjelinu nakovnja ili Cirrus-a spissatus-a.

Alto cumulus, koji prati Cumulonimbus (Ac cumulonimbogenitus), također se šifrira  $C_M = 6$ ; on se često formira prije nego je matični oblak dosegao stadij Cumulonimbus-a.



## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Altocumulus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1$  i  $2$ ; činjenica da je opažani Altocumulus Altocumulus cumulo-genitus (ili cumulonimbogenitus), isključuje uz to upotrebu šifri ključa  $C_M = 3, 4$  i  $5$ .

Ako nebo nije kaotično i ako nema Altocumulus-a castellanus-a ili floccus-a, ali je prisutan Altostratus ili Nimbostratus, šifriranje treba biti  $C_M = 7$ .

Ako nebo nije kaotično, ali je prisutan Altocumulus castellanus ili floccus, šifriranje treba biti  $CM = 8$ .

Ako je nebo kaotično, šifriranje je  $CM = 9$ .

II.8.2.2.8  $C_M = 7$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altocumulus translucidus ili opacus u dva ili više slojeva ili Altocumulus opacus u jednom sloju, koji ne osvaja nebo napredujući, ili Altocumulus s Altostratus-om ili Nimbostratus-om.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altocumulus u dva ili više slojeva, obično neproziran mjestimice, a ne osvaja nebo napredujući; ili neprozirni sloj Altocumulus-a, koji ne osvaja nebo napredujući; ili Altocumulus zajedno s Altostratus-om ili Nimbostratus-om.*

## (c) KOMENTAR

Specifikacija  $C_M = 7$  obuhvaća sljedeća stanja neba:

- (I) Krpe, pokrivači ili slojevi Altocumulus-a na različitim razinama; te krpe, pokrivači ili slojevi mogu biti Altocumulus translucidus obično neproziran na mjestima ili Altocumulus opacus. Elementi tog Altocumulus-a ne mijenjaju se neprestano; oblaci ne osvajaju nebo napredujući.
- (II) Krpe, pokrivači ili slojevi Altocumulus-a na jednoj razini. Elementi se ne mijenjaju neprestano; oblaci ne osvajaju nebo napredujući.

Valja napomenuti da nebo može sadržavati nekoliko krpa ili pokrivača Altocumulus-a različite optičke debljine. Prema definicijama vrsta translucidus i opacus pojedine krpe ili pokrivači mogu se nazivati Altocumulus opacus ili Altocumulus translucidus, kad im je veći dio dovoljno neproziran, da potpuno zakrije Sunce ili Mjesec, ili dovoljno proziran, da otkriva položaj luminarija. Međutim, kad specifikacije ključa govore o Altocumulus-u opacus-u ili translucidus-u, one se odnose na ukupnost Altocumulus-a. Slučaj  $C_M = 7$  u razmatranju odnosi se stoga na situaciju u kojoj preteže neprozirni Altocumulus.

(III) *Alto cumulus* zajedno s *Altostratus*-om ili *Nimbostratus*-om, koji se mogu opažati u sljedećem raspoređenju:

(1) Jedan ili višestruki sloj, koji djelomično pokazuje karakteristike *Alto cumulus*-a, djelomice *Altostratus*-a ili *Nimbostratus*-a. Takvo nebo proistječe iz čestog pojavljivanja procesa pretvorbe kojim se *Alto cumulus* lokalno mijenja i dobiva izgled *Altostratus*-a ili *Nimbostratus*-a, ili se *Altostratus* ili *Nimbostratus* raskida u *Alto cumulus*.

(1) *Altostratus translucidus* ili *opacus* iznad krpa *Alto cumulus*-a na jednoj ili na nekoliko razina.

(2) Razmjerno nizak siv veo, često jedva razlučljiv, zajedno s višim *Alto cumulus*-om.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

(1) Napomene glede neba uz opise pod (I) i (II). Prisutnost *Alto cumulus*-a na dvije ili više razina ili *Alto cumulus*, koji je pretežno neproziran, isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1, 2$  i  $3$ .

Ako nebo nije kaotično i nema *Alto cumulus*-a *castellanus*-a, ili *floccus*-a ili *cumulogenitus*-a i ako prisutni *Alto cumulus* osvaja nebo napredujući, šifriranje je  $C_M = 5$ .

Ako nebo nije kaotično i ako nema *Alto cumulus*-a *castellanus*-a ili *floccus*-a, ali postoji *Alto cumulus cumulogenitus*, šifriranje je  $C_M = 6$ .

Ako nebo nije kaotično, ali postoji *Alto cumulus castellanus* ili *floccus*, šifriranje je  $C_M = 8$ .

Ako je nebo kaotično, šifriranje je  $C_M = 9$ .

(2) Napomene glede neba pod (III).

*Alto cumulus* koji postoji zajedno s *Altostratus*-om ili *Nimbostratus*-om isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1, 2, 3, 4, 5$  i  $6$ .

Ako nebo nije kaotično, ali postoji *Alto cumulus castellanus* ili *floccus*, šifriranje je  $C_M = 8$ .

Ako je nebo kaotično, šifriranje je  $C_M = 9$ .

#### II.8.2.2.9 $C_M = 8$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus castellanus* ili *floccus*.

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Alto cumulus* s izbojcima u obliku malih tornjeva ili kruništa ili *Alto cumulus*, koji ima izgled kumuliformnih pahulja.

## (c) KOMENTAR

Te dvije vrste Altocumulus-a imaju kumuliformni izgled; ta je odlika naglašenija u Altocumulus-a castellanus-a nego u Altocumulus-a floccus-a.

Altocumulus castellanus sastavljen je od kula, koje izgledaju kao da su poredane u linije; kule općenito imaju zajedničku horizontalnu podnicu, koja daje oblaku nazubljen izgled.

Altocumulus floccus pojavljuje se u bijelim ili sivim razbacanim pahuljama zaobljenih i lagano ispupčenih gornjih dijelova; često ih prate vlaknasti tragovi (virge). Ti oblaci slični su veoma male, više ili manje čupave Cumulus-e.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost kojega Altocumulus-a castellanus-a ili floccus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1 - 7$ .

Ako je Altocumulus castellanus ili floccus dio kaotičnog neba, šifriranje je  $C_M = 9$ .

## (e) DALJNJE NAPOMENE

Kada se neki od prisutnih Altocumulus-a castellanus-a ili floccus-a razvijaju u Cumulus mediocris ili congestus ili u Cumulonimbus, oni postaju podložni pravilima za šifriranje oblaka  $C_L$ .

II.8.2.2.10  $C_M = 9$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altocumulus kaotičnog neba, općenito na nekoliko razina.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Altocumulus kaotičnog neba, općenito na nekoliko razina.*

## (c) KOMENTAR

Glavna karakteristika takva neba jest njegov kaotičan, tešak i stagnantan izgled. Oblaci srednjeg kata sastoje se od superponiranih, više ili manje razlomljenih oblačnih pokrivača loše definiranih vrsta ili podvrsta, sa svim prijelaznim oblicima, od prilično niskog i neprozirnog Altocumulus-a do visokog, prozirnog i vlaknastog vela Altostratus-a. To nebo također općenito pokazuje raznolikost oblaka koji pripadaju niskom i visokom katu.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Altocumulus-a kaotičnog neba isključuje upotrebu šifri ključa  $C_M = 1 - 8$ .

II.8.2.2.11  $C_M = /$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Oblaci  $C_M$  nevidljivi zbog mraka, magle, visoke prašinske ili pješčane vijavice ili sličnih pojava ili zbog neprekinutog sloja nižih oblaka.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Oblaci *Alto cumulus*, *Alto stratus* i *Nimbo stratus* nevidljivi zbog mraka, magle, visoke prašinske ili pješčane vijavice ili sličnih pojava ili češće zbog prisutnosti neprekinutog sloja nižih oblaka.*

II.8.2.3 Oblaci  $C_H$  rodova Cirrus, Cirrocumulus i Cirrostratus

II.8.2.3.1  $C_H = 0$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Nema oblaka  $C_H$ .*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Nema Cirrus-a, Cirrocumulus-a ili Cirrostratus-a.*

II.8.2.3.2  $C_H = 1$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus fibratus, katkad uncinus, koji napredujući ne osvaja nebo.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus u obliku vlakana, niti ili kuka, koji napredujući ne osvaja nebo.*

(c) KOMENTAR

Cirrus-i koji odgovaraju šifri ključa  $C_H = 1$ , najčešće se pojavljuju u obliku gotovo ravnih ili više ili manje zakrivljenih vlakana (Cirrus fibratus); rjeđe su oblikovani poput zarez a s kukom ili pahuljom koja nije zaobljena na vrhu (Cirrus uncinus). Cirrus fibratus i uncinus nerijetko se pojavljuju na istom nebu s Cirrus-ima drugih vrsta; šifra ključa  $C_H = 1$  smije se upotrijebiti samo ako je pokri-

vač Cirrus-a fibratus-a ili uncinus-a ili kombinacije tih oblaka veći od kombiniranog nebeskog pokrova drugih Cirrus-a. Cirrus šifriran  $C_H = 1$  ne osvaja nebo napredujući.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Skupno pretezanje Cirrus-a fibratus-a i uncinus-a nad Cirrus-ima drugih vrsta isključuje šifru ključa  $C_H = 2$ ; činjenica da Cirrus fibratus i Cirrus uncinus ne osvajaju nebo napredujući, isključuje uz to upotrebu  $C_H = 4$ .

Ako nema prisutnog Cirrostratus-a, a količina Cirrocumulus-a manja je od one Cirrus-a, i ako je jedan od Cirrus-a na nebu Cirrus spissatus cumulonimbogenitus, šifriranje je  $C_H = 3$ .

Ako je prisutan Cirrostratus i ako je količina Cirrocumulus-a manja od kombiniranog nebeskog pokrivača Cirrus-a i Cirrostratus-a, šifriranje je  $C_H = 5, 6, 7$  ili  $8$ , već prema slučaju.

Ako je količina Cirrocumulus-a veća od kombiniranog nebeskog pokrivača Cirrus-a i Cirrostratus-a, šifriranje je  $C_H = 9$ .

II.8.2.3.3  $C_H = 2$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus spissatus u krpama ili zamršenim snopovima, koji se obično ne povećavaju i katkad izgleda, da su ostaci gornjeg dijela Cumulonimbus-a; ili Cirrus castellanus ili floccus.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Gusti Cirrus u krpama ili zamršenim snopovima, koji se obično ne povećavaju i katkad izgleda da su ostaci gornjeg dijela Cumulonimbus-a; ili Cirrus s pupanjima u obliku malih kula ili kruništa ili Cirrus koji ima izgled kumuliformnih pahulja.*

(c) KOMENTAR

Oblaci opisane specifikacije jesu Cirrus spissatus non-cumulogenitus ili Cirrus castellanus ili floccus ili kombinacija tih vrsta.

Cirrus spissatus satoji se od krpa dovoljne optičke debljine da se čine sivkastima kad se gledaju prema Suncu. Katkad imaju rubove od zamršenih vlakana (podvrsta intortus) i mogu davati krivi dojam da su ostaci gornjeg dijela Cumulonimbus-a.

Cirrus castellanus pokazuje male vlaknaste kule ili zaobljene izbojke koji se izdižu iz zajedničke podnice; Cirrus floccus ima oblik više ili manje izoliranih pahulja, često s tragovima.

Spomenute oblake može pratiti Cirrus fibratus ili uncinus; nebeski pokrov Cirrus-a spissatus-a non-cumulogenitus-a, Cirrus-a castellanus-a ili floccus-a ili koje kombinacije tih oblaka jest međutim veći od kombiniranog nebeskog Cirrus-a fibratus-a i uncinus-a.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Skupno pretezanje Cirrus-a spissatus-a, castellanus-a i floccus-a nad drugim Cirrus-ima isključuje šifru ključa  $C_H = 1$ ; činjenica da nijedan od prisutnih Cirrus-a spissatus-a jasnog ili pretpostavljenog podrijetla iz Cumulonimbus-a isključuje uz to upotrebu  $C_H = 3$ .

Ako nema prisutnog Cirrostratus-a, a količina Cirrocumulus-a manja je od one Cirrus-a i ako postoji Cirrus fibratus koji osvaja nebo napredujući, šifriranje je  $C_H = 4$ .

Ako je prisutan Cirrostratus i ako je količina Cirrocumulus-a manja od kombiniranog nebeskog pokrivača Cirrus-a i Cirrostratus-a, šifriranje je  $C_H = 5, 6, 7$  ili  $8$ , već prema slučaju.

Ako je količina Cirrocumulus-a veća od kombiniranog nebeskog pokrivača Cirrus-a i Cirrostratus-a, šifriranje je  $C_H = 9$ .

II.8.2.3.4  $C_H = 3$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus spissatus cumulonimbogenitus.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Gusti Cirrus, često u obliku nakovnja, koji su ostaci gornjih dijelova Cumulonimbus-a.*

## (c) KOMENTAR

Šifriranje  $C_H = 3$  upotrebljava se samo kad bar jedan Cirrus prisutan na nebu daje izravan ili neizravan dokaz da se stvorio od Cumulonimbusa. Taj Cirrus spissatus cumulonimbogenitus može pratiti Cirrus spissatus sumnjivog podrijetla, Cirrus castellanus ili floccus ili Cirrus fibratus ili uncinus.

Opazrač, neprekidno pazeći na nebo, može biti u stanju osvjedočiti se u razvoj Cirrus-a spissatus-a iz gornjeg dijela Cumulonimbus-a. Često međutim on nema izravne informacije o podrijetlu Cirrus-a spissatus-a. Ipak može biti dovoljno neizravnih dokaza da ukažu, uz razumnu sigurnost, da se na nebu prisutan Cirrus spissatus stvorio iz Cumulonimbus-a. Tako Cirrus spissatus cumulonimbogenitus često otkriva svoje podrijetlo dlakavim i čupavim izgledom svojih rubova, svojim općim nakovnjastim oblikom ili svojom optičkom debljinom, koja je često dovoljna da zastre Sunce, zamrači njegove obrise ili ga čak sakrije.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cirrus-a spissatus-a cumulonimbogenitus-a isključuje upotrebu šifri ključa  $C_H = 1$  i  $2$ .

Ako nije prisutan Cirrostratus, a količina Cirrocumulus-a manja je od one u Cirrus-a i postoji Cirrus fibratus ili uncinus koji osvaja nebo napredujući, šifriranje je  $C_H = 4$ .

Ako je prisutan Cirrostratus, a količina Cirrocumulus-a manja je od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om, šifriranje je  $C_H = 5, 6, 7$  ili  $8$ , već prema slučaju.

Ako je količina Cirrocumulus-a veća od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-a i Cirrostratus-a, šifriranje je  $C_H = 9$ .

#### II.8.2.3.5 $C_H = 4$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus uncinus ili fibratus ili oba, napredujući osvajaju nebo; općenito se zgušnjavaju kao cjelina.*

##### (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus u obliku kuka ili vlakana ili oboje, napredujući osvajaju nebo; općenito postaju gušćim kao cjelina.*

##### (c) KOMENTAR

Glavna karakteristika Cirrus-a, koji odgovaraju šifri ključa  $C_H = 4$ , jest da osvajaju nebo napredujući. To znači da se skup oblaka proteže do jednog dijela obzora, a njegov prednji rub giba se prema suprotnom dijelu obzora.

Oblaci se najčešće pojavljuju u obliku niti izvučenih iz male kuke ili pahulje (Cirrus uncinus); manje su često u obliku ravnih ili nepravilno zakrivljenih vlakana (Cirrus fibratus).

Obično izgleda da se oblaci stapaju u smjeru obzora odakle su se prvo pojavili, ali nema prisutnog Cirrostratus-a.

##### (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cirrus-a koji osvaja nebo napredujući, isključuje upotrebu šifri ključa  $C_H = 1, 2$  i  $3$ .

Ako je prisutan Cirrostratus i osvaja nebo napredujući, a količina Cirrocumulus-a manja je od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om, šifriranje je  $C_H = 5$  ili  $6$ , već prema slučaju. Ako Cirrostratus ne osvaja nebo napredujući (ili ga više ne osvaja), šifriranje je  $C_H = 7$  ili  $8$ , već prema slučaju.

Ako je količina Cirrocumulus-a veća od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om, šifriranje je  $C_H = 9$ .

#### II.8.2.3.6 $C_H = 5$

##### (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus (često u prugama) i Cirrostratus ili sam Cirrostratus napredujući osvaja nebo; općenito se zgušnjavaju kao cjelina, ali neprekidni veo ne doseže 45 stupnjeva iznad obzora.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Cirrus (često u prugama, koje se stječu prema jednoj točki ili dvije suprotne točke obzora) i Cirrostratus ili sam Cirrostratus; u svakom slučaju oni napredujući osvajaju nebo i općenito postaju gušćim kao cjelina, ali neprekidni veo ne doseže 45 stupnjeva iznad obzora.

## (c) KOMENTAR

Glavna karakteristika neba, koje odgovara šifri ključa  $C_H = 5$ , jest prisutnost Cirrostratus-a, koji osvaja nebeski svod napredujući, ali sa svojim neprekidnim dijelom još uvijek na manje od 45 stupnjeva iznad obzora. Velu Cirrostratus-a mogu prethoditi Cirrus-i, često u dugim vlaknima (Cirrus fibratus) ili oblikovani poput zareza (Cirrus uncinus), često poredani u pruge, koje križaju dio neba i prividno se stječu prema jednoj točki ili dvije suprotne točke obzora (podvrsta radiatus). Cirrus-i mogu također imati oblik, koji sličí ribljem kosturu (podvrsta vertebratus).

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cirrostratus-a isključuje šifre ključa  $C_H = 1, 2, 3$  i  $4$ ; činjenica da Cirrostratus osvaja nebo napredujući, isključuje uz to šifriranje  $C_H = 7$  i  $8$ .

Ako se neprekidni veo Cirrostratus-a koji napredujući osvaja nebo, proteže na više od 45 stupnjeva iznad obzora, šifriranje treba biti  $C_H = 6$ , pod uvjetom da je količina Cirrocumulus-a manja od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om.

Ako je količina Cirrocumulus-a veća od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om, šifriranje je  $C_H = 9$ .

II.8.2.3.7  $C_H = 6$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus (često u prugama) i Cirrostratus ili sam Cirrostratus napredujući osvaja nebo; općenito se zgušnjavaju kao cjelina; neprekidni veo proteže se više od 45 stupnjeva iznad obzora., a da nebo nije potpuno pokriveno.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrus (često u prugama, koje se stječu prema jednoj točki ili dvije suprotne točke obzora) i Cirrostratus ili sam Cirrostratus; u svakom slučaju oni napredujući osvajaju nebo i općenito postaju gušćim kao cjelina; neprekidni veo se proteže više od 45 stupnjeva iznad obzora, a da nebo nije potpuno pokriveno.*

## (c) KOMENTAR

Glavna karakteristika neba koje odgovara šifri ključa  $C_H = 6$ , jest prisutnost Cirrostratus-a koji osvaja nebeski svod napredujući



sa svojim neprekidnim dijelom više od 45 stupnjeva iznad obzora, ali ne pokrivajući nebo potpuno.

Velu Cirrostratus-a mogu prethoditi Cirrus-i, često u dugim vlaknima (Cirrus fibratus) ili oblikovani poput zarezeta (Cirrus uncinus), često poredani u pruge koje križaju dio neba i prividno se stječu prema jednoj točki ili dvije suprotne točke obzora (podvrsta radiatus). Cirrusi mogu također imati oblik, koji slični na riblji kostur (podvrsta vertebratus).

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cirrostratus-a isključuje šifre ključa  $C_H = 1, 2, 3$  i  $4$ ; činjenica da Cirrostratus osvaja nebo napredujući, isključuje uz to šifriranje  $C_H = 7$  i  $8$ .

Ako se neprekidni veo Cirrostratus-a koji napredujući osvaja nebo, ne proteže više od 45 stupnjeva iznad obzora, šifriranje treba biti  $C_H = 5$ , pod uvjetom da je količina Cirrocumulus-a manja od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om.

Ako je količina Cirrocumulus-a veća od kombinirane nebeske pokrivenosti Cirrus-ima i Cirrostratus-om, šifriranje je  $C_H = 9$ .

II.8.2.3.8  $C_H = 7$

(a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrostratus pokriva čitavo nebo.*

(b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Veo Cirrostratus-a, koji pokriva nebeski svod.*

(c) KOMENTAR

Cirrostratus koji pokriva čitavo nebo, obično se pojavljuje kao lagan, jednolik i maglovit veo koji ne pokazuje izrazitih pojedinosti (Cirrostratus nebulosus) ili kao bijel i vlaknast veo s više ili manje jasno odrezanim brazdama (Cirrostratus fibratus).

Veo Cirrostratus-a katkad je tako tanak da je jedva vidljiv i pojave haloa, posebno česte u tankom Cirrostratus-u, daju jedini dokaz o njegovoj prisutnosti. Cirrostratus može također biti razmjerno gust.

Cirrus-i na različitim razinama i Cirrocumulus mogu pratiti Cirrostratus.

(d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cirrostratus-a isključuje šifre ključa  $C_H = 1, 2, 3$  i  $4$ ; činjenica da Cirrostratus pokriva čitavo nebo, isključuje šifriranje  $C_H = 5, 6, 8$  i  $9$ .

## (e) DALJNJE NAPOMENE

Kad je veo Cirrostratus-a na mjestima sakriven oblacima niže razine ili kad je obzor taman ili sakriven djelomično ili potpuno suhom mutnoćom, dimom itd., opažatelj ne treba izvještavati  $C_H = 7$ , osim, ako nije siguran (na primjer zbog neprekidna opažanja), da Cirrostratus stvarno pokriva čitavo nebo. Ako postoji kakva sumnja, šifriranje treba biti 8, osim ako nije poznato da veo osvaja nebo napredujući, u kojem se slučaju upotrebljava šifriranje  $C_H = 6$ .

Ako ima procijepa ili vedrih razmaka u velu, i kroz koje je moguće razlikovati plavetnilo neba, šifriranje treba biti  $C_H = 8$ .

Kad u procesu neprestane pretvorbe tanki sloj Altostratus-a translucidus-a slijedi iza potpunog vela Cirrostratus-a, a obadva zajedno pokrivaju čitavo nebo, šifru ključa  $C_H = 7$  treba upotrebiti zajedno sa šifriranjem  $C_M = 1$  (ako nema prisutnog Altocumulus-a) ili  $C_M = 7$  (ako je Altocumulus prisutan).

II.8.2.3.9  $C_H = 8$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrostratus koji napredujući ne osvaja nebo i ne pokriva ga posve.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrostratus, koji napredujući ne osvaja nebo i ne pokriva potpuno nebeski svod.*

## (c) KOMENTAR

Nebo, koje odgovara šifri ključa  $C_H = 8$ , karakterizirano je prisutnošću vela Cirrostratus-a, koji ne osvaja nebo napredujući (ili ga više ne osvaja) i koji ne pokriva potpuno nebeski svod; rub vela može biti jasno odrezan ili iskidan. Šifra ključa  $C_H = 8$  također se primjenjuje na krpe Cirrostratus-a, koje se količinom povećavaju ili se ne povećavaju.

Cirrus-i i Cirrocumulus (koji ne preteže) mogu biti također prisutni.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Prisutnost Cirrostratus-a isključuje šifre ključa  $C_H = 1, 2, 3$  i 4.

Ako Cirrostratus nije oblak  $C_H$  koji preteže i ako Cirrostratus osvaja nebo napredujući, šifriranje je  $C_H = 5$  ili 6, već prema slučaju.

Ako Cirrostratus pokriva čitavo nebo, šifriranje je  $C_H = 7$ .

Ako je Cirrocumulus oblak  $C_H$  koji preteže, šifriranje je  $C_H = 9$ .

II.8.2.3.10  $C_H = 9$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrocumulus sam ili Cirrocumulus preteže među  $C_H$  oblacima.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrocumulus sam; ili Cirrocumulus praćen Cirrus-om ili Cirrostratus-om ili obojima, ali Cirrocumulus preteže.*

## (c) KOMENTAR

Šifra ključa  $C_H = 9$  smije se upotrebiti samo ako je Cirrocumulus jedini prisutan oblak  $C_H$ , ili ako je njegova količina veća od kombiniranog nebeskog pokrova bilo kojim Cirrus-ima ili Cirrostratus-om uza nj.

Kad je Cirrocumulus jedini  $C_H$  oblak na nebu, njegovi su elementi često grupirani u više ili manje prostrane krpe s veoma karakterističnim malim valićima. Kad se Cirrocumulus pojavljuje zajedno sa Cirrus-om ili Cirrostratus-om, ti su oblaci često združeni u složene krpe, obično u procesu neprekidne unutarnje pretvorbe.

## (d) POSEBNE UPUTE ZA ŠIFRIRANJE

Ako je količina Cirrocumulus-a manja od kombinirane nebeske pokrivenosti drugim oblacima  $C_H$ , šifriranje je  $C_H = 1, 2, 3$  ili  $4$ , već prema slučaju, pod uvjetom, da nije prisutan Cirrostratus;  $C_H = 5, 6, 7$  ili  $8$ , već prema slučaju, u prisutnosti Cirrostratus-a.

II.8.2.3.11  $C_H = /$ 

## (a) TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Oblaci  $C_H$  nevidljivi zbog mraka, magle, visoke prašinske ili pješćane vijavice ili sličnih pojava ili zbog neprekinutog sloja nižih oblaka.*

## (b) NETEHNIČKA SPECIFIKACIJA

*Cirrusi, Cirrocumulus i Cirrostratus nevidljivi zbog mraka, magle, visoke prašinske ili pješćane vijavice ili sličnih pojava ili češće zbog prisutnosti neprekinutog sloja nižih oblaka.*

### II.8.3 SLIKOVNI VODIČI ZA ŠIFRIRANJE OBLAKA U KLJUČEVIMA $C_L$ , $C_M$ I $C_H$

#### II.8.3.1 Opis i postupak

Brzu grafičku metodu šifriranja daju slikovni vodiči, koji se sastoje od niza malih polja i slika. Svaka slika ilustrira shematski nebo koje odgovara šifri ključa prikazanoj u njenom gornjem desnom kutu.

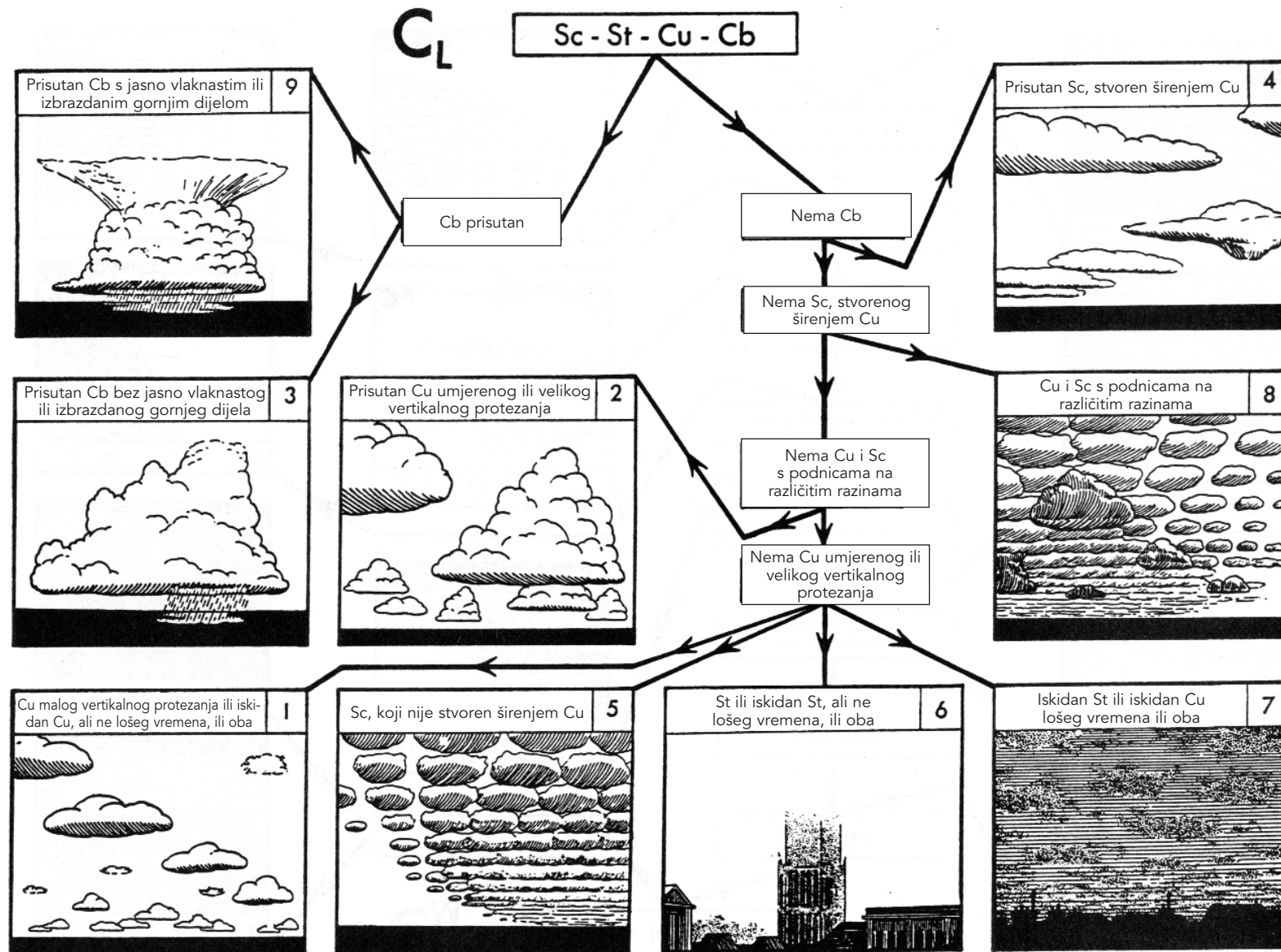
Polja i slike sadrže kratke kriterije koje treba uzimati u obzir u slijedu, dok se ne nađe ispravna šifra ključa. Polja su povezana jedno s drugim i sa slikama debelim linijama sa strelicama. Da bi se našla ispravna šifra ključa, upotrebljava se sljedeći postupak:

- (a) Počnite od polja na vrhu dijagrama i slijedite jednu od dviju linija sa strelicama koje vode iz tog polja.
- (b) Nastavite iz polja u polje tako dugo dok god sva polja u slijedu sadrže kriterije koji su primjenljivi na opaženo nebo.
- (c) Kada taj postupak vodi do polja s kriterijem koji nije primjenljiv na opaženo nebo, vratite se na prethodno polje i slijedite drugu liniju sa strelicom koja vodi iz tog polja.
- (d) Ako ta linija sa strelicom vodi do nekog polja, ponovite postupak opisan pod (b) i (c).

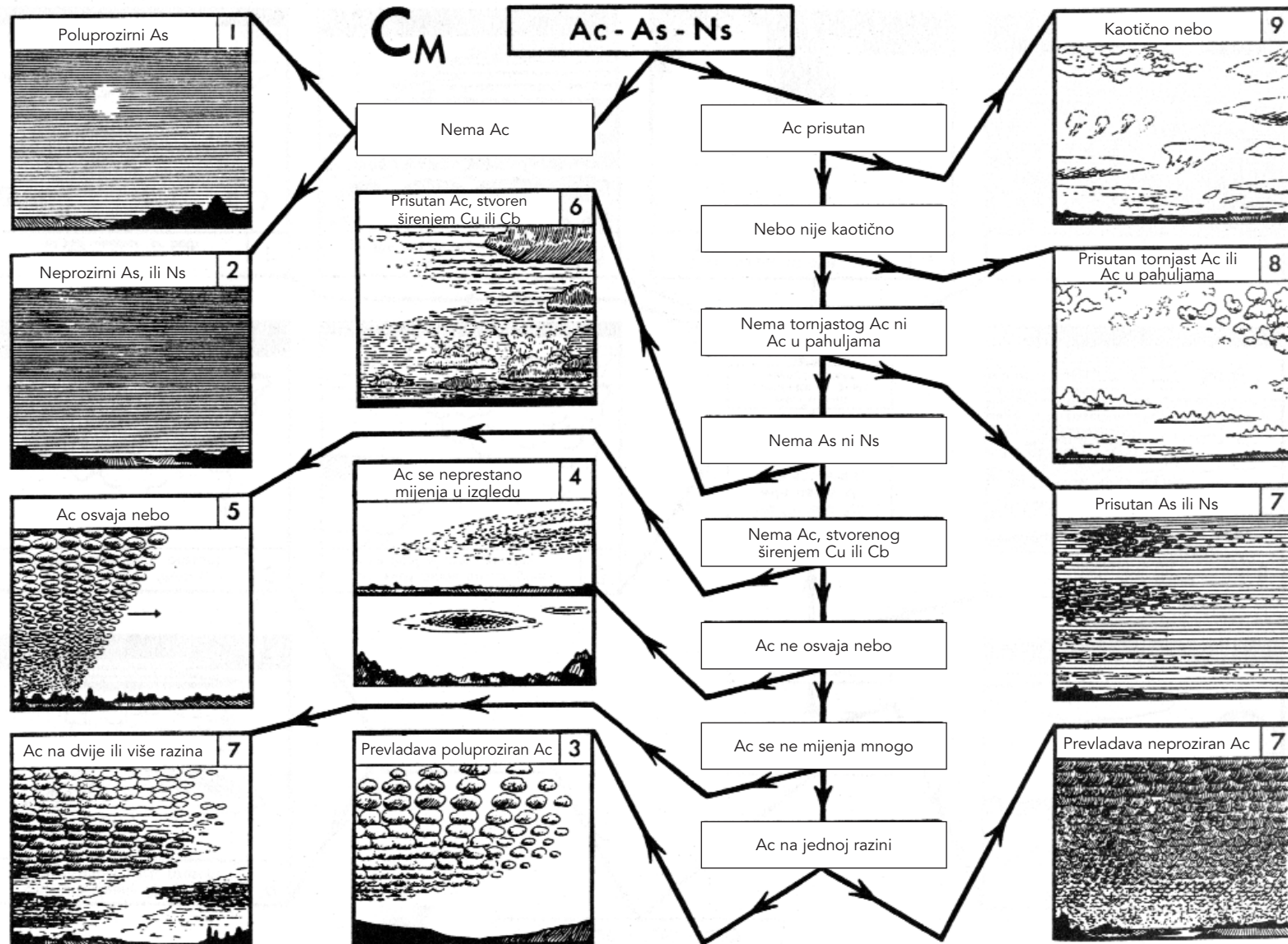
Ako ta linija sa strelicom vodi do slike, šifra ključa otisnuta u njenom gornjem desnom kutu, jest ispravna šifra ključa, koju treba izvijestiti.

(e) Ako svi uzastopni pravokutnici sadrže kriterije koji se mogu primijeniti, postupak na kraju vodi u pravokutnik iz koga se dvije i više strelica završavaju u slikama. Pročitajte kriterije u ovim slikama. Ako samo jedna slika sadrži kriterij koji se može primijeniti, treba upotrijebiti šifru napisanu u njoj. Ako više slika zadrži kriterij koji se može primijeniti treba vidjeti posebni naputak za šifriranje koji je dat za svaku šifru.

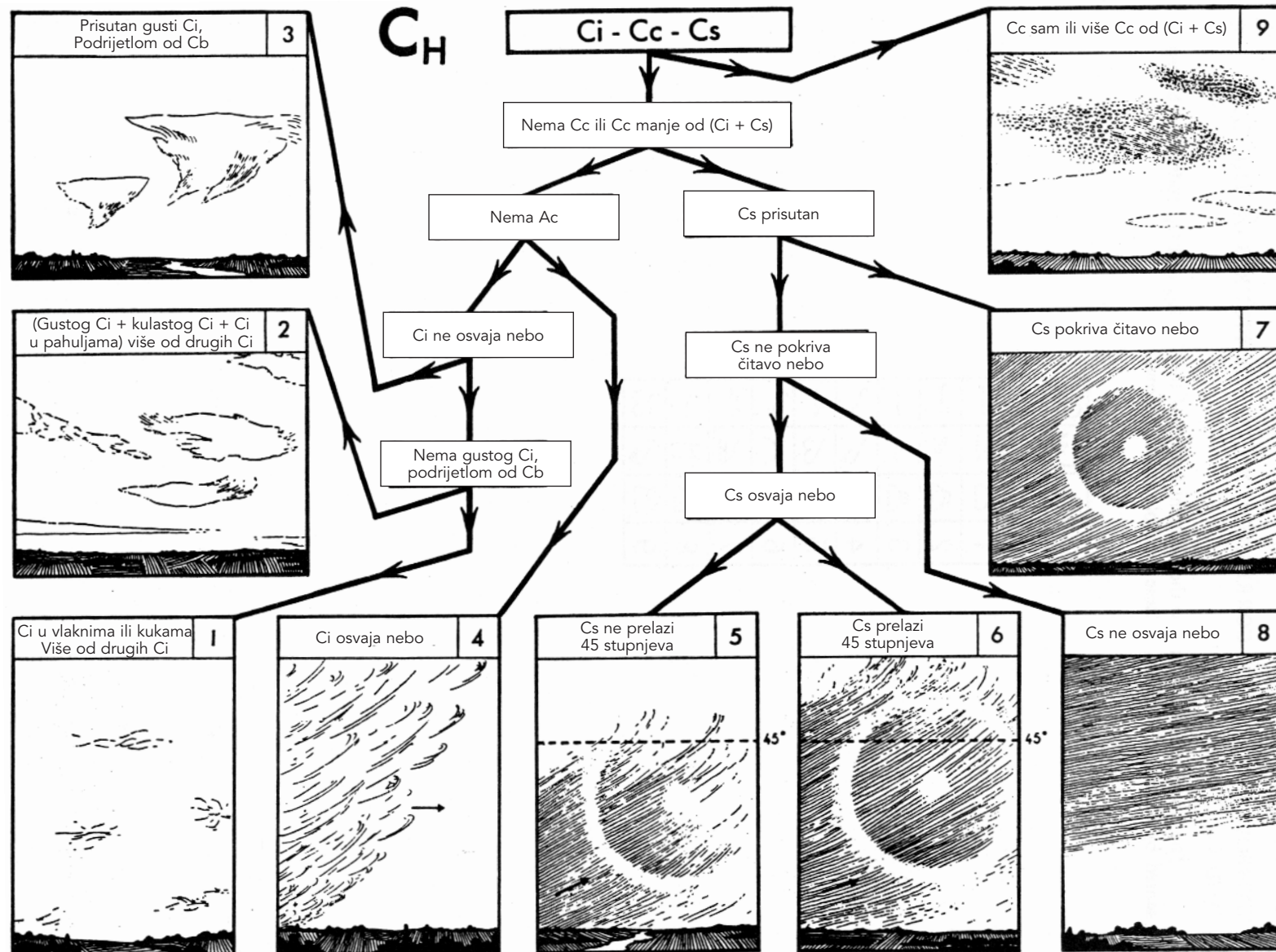
II.8.3.2 Slikovni vodič za šifriranje oblaka u ključu C<sub>L</sub>



II.8.3.3 Slikovni vodič za šifriranje oblaka u ključu C<sub>M</sub>



II.8.3.4 Slikovni vodič za šifriranje oblaka u ključu C<sub>H</sub>



**II.8.4 Znakovi za oblake, koji odgovaraju šiframa ključa  $C_L$ ,  $C_M$  I  $C_H$** 

Oblaci koji odgovaraju različitim šiframa ključa  $C_L$ ,  $C_M$  i  $C_H$ , mogu se prikazati s pomoću ovih znakova.

	$C_L$	$C_M$	$C_H$
0			
1	∩	∠	∩
2	∩	∠	∩
3	∩	∩	∩
4	∩	∩	∩
5	∩	∩	∩
6	—	∩	∩
7	∩	∩	∩
8	∩	∩	∩
9	∩	∩	∩





DIO III

**METEORI KOJI  
NISU OBLACI**



### III.1. - KLASIFIKACIJA I ZNAKOVI METEORA, KOJI NISU OBLACI

#### III.1.1 Klasifikacija<sup>1</sup> meteora, koji nisu oblaci

Klasifikacija meteora koji nisu oblaci, prikazana je u sljedećoj tabeli:

Skupina	Oznaka meteora	Znak	Oznaka meteora	Znak
Hidrometeori <sup>2</sup>	(a) Sastoje se od suspenzije čestica u atmosferi		(c) Sastoje se od skupa čestica, podignutih vjetrom	
	Magla	≡ i =	Niska i visoka snježna vijavica	+
	"Magla"	≡	Niska snježna vijavica	+
	"Sumaglica"	=	Visoka snježna vijavica	+
	Ledena magla	≡	Morski dim	∞
	(b) Sastoje se od padanja skupa čestica (oborina)		(d) Sastoje se od taloga čestica	
	Kiša	●	Izmaglica (taloženje čestica magle)	∩
	Prehladna kiša	☉	Rosa	∩
	Rosulja	☉	Rosa (radijacijska)	∩
	Prehladna rosulja	☉	Advekcijaska rosa	∩
Snijeg	✱	Bijela rosa	∩	
Zrnati snijeg	△	Mraz	∩	
Solika	✱	Mraz (radijacijski)	∩	
Ledene iglice	↔	Advekcijaski mraz	∩	
Tuča	▲	Inje	∩	
Sutuča (sugradica)	△	Meko inje	∩	
Ledena zrna	△	Tvrdo inje	∩	
		Bistri led	∩	
		Poledica	∩	
		(e) Pijavica	∩	

<sup>1</sup> Opća klasifikacija meteora je predmet Dijela I ove knjige.

<sup>2</sup> Definicija hidrometeora daje se u odsječku I.2.1, Dio I, ove knjige.

Skupina	Oznaka meteora	Znak	Oznaka meteora	Znak
Litometeori <sup>3</sup>	(f) Sastoje se od suspenzije čestica u atmosferi		(g) Sastoje se od skupova čestica, podignutih vjetrom	
	Suha mutnoća	∞	Niska i visoka prašinska ili pješćana vijavica	\$
	Prašinska mutnoća	S	Niska prašinska ili pješćana vijavica	\$
	Dim	⋈	Visoka prašinska ili pješćana vijavica	\$
			Prašinska ili pješćana oluja	\$
			Prašinski ili pješćani zid	\$
			Prašinski ili pješćani vrtlog	⋈
Fotometeori <sup>3</sup>	Pojave haloa: sunčeve	⊕	Bishopov prsten	⊕
	mjesečeve	☾	Zrcaljenje	⊗
	Vijenac: sunčev	⊖	Treperenje	} Nisu ustanovljeni znaci
	mjesečev	☽	Svjetlucaje	
	Irizacija na oblacima	☉	Zeleni bljesak	
	Glorija	☼	Boje sumraka	
	Duga	☾	Sutonske zrake	
Oblačna duga	☾			
Elektrometeori <sup>3</sup>	Grmljavinska oluja	⚡	Vatra svetog Ilije	⚡
	Sijevanje	⚡	Polarno svjetlo	☾
	Grmljenje	T		

<sup>3</sup> Definicije litometeora, fotometeora i elektrometeora daju se u člancima I.2.2, I.2.3 i I.2.4.

### III.1.2 Znakovi za meteore koji nisu oblaci

#### III.1.2.1

Osnovni znakovi koje treba upotrebljavati za meteore koji nisu oblaci, prikazani su u tabeli u odsječku III.1.1.

#### III.1.2.2

Moguće je dati podatak koji se tiče karaktera oborine (s prekidima ili neprekidna) i jačine oborine (slaba, umjerena ili jaka), određenima poretkom osnovnih znakova. Sljedeća tabela, napravljena za kišu, ilustrira različite poretke koji se mogu koristiti u tu svrhu.

JAČINA	KARAKTER	
	S PREKIDIMA	NEPREKIDNO
slabo	•	••
umjereno	••	•••
jako (gusto)	•••	••••

#### III.1.2.3

Kombinacije dva osnovna znaka meteora mogu se upotrijebiti da se ukaže pojava miješane oborine ili pojava grmljavinske oluje, koju prati oborina ili prašinska ili pješčana oluja. Na primjer znak  $\bullet$  ili  $\ast$  označava mješavinu kapljica kiše i snježnih pahuljica, koje padaju; znak  $\overline{\bullet}$  označava grmljavinsku oluju s kišom na mjestu opažanja.

#### III.1.2.4

Uz osnovne znakove ustanovljeno je nekoliko pomoćnih znakova, da bi dali informaciju što se tiče pljuskovitog karaktera oborine, a također i varijacije u vremenu različitih meteora i njihovu lokaciju s obzirom na postaju. Znakovi su ovi:

▽	pljusak, slab
▽	pljusak.umjeren ili jak
X	pojačalo se (ili nastalo) tijekom prethodnog sata
X	smanjilo se tijekom prethodnog sata
X]	tijekom prethodnog sata, ali ne u trenutku opažanja
(X)	na postaji, ali unutar vidokruga (procijenjena udaljenost ispod 5 km (3 milje))
)X(	unutar vidokruga i na udaljenosti preko 5 km (3 milje)

Korisni dodatni podaci o meteorima mogu se tako davati kombiniranjem navedenih pomoćnih znakova s jednim, ili katkad dva, osnovna znaka. Na primjer, znak  $\Xi$  označava maglu koja se razrijedila tijekom prethodnog sata; znak  $\nabla$  ukazuje na kišni pljusak (pljuskove) tijekom prethodnog sata, ali ne u vrijeme opažanja.

## III.2. - DEFINICIJE I OPISI METEORA KOJI NISU OBLACI \*

### III.2.1 Hidrometeori koji nisu oblaci

#### III.2.1.1 Hidrometeori koji se sastoje od suspenzije čestica u atmosferi

##### (1) MAGLA ≡

###### Definicija

*Suspenzija veoma malih, obično mikroskopskih vodenih kapljica u zraku, koja smanjuje vidljivost na zemljinoj površini.*

###### K o m e n t a r

Smanjenje vidljivosti ovisi o strukturi magle, posebno o broju kapljica po jedinici volumena i o raspodjeli veličine kapljica. Tu strukturu određuje uglavnom priroda atmosferskog aerosola, način stvaranja magle i njena starost. Ona može varirati u velikoj mjeri po vremenu i prostoru.

Uvjeti koji proizlaze iz istovremene pojave magle i jakog onečišćenja zraka u gradskim i industrijskim područjima, s kemijskim reakcijama između kapljica magle i različitih onečišćivača, uopćeno se označavaju kao smog (smoke i fog - “dim” i “magla”).

U praksi pojmovi magla i sumaglica upotrebljavaju se da bi ukazali na različite jačine pojave, pojam sumaglica istoznačan je sa slabom maglom.

Pojam *magla* upotrebljava se, kad hidrometeor magla smanjuje vodoravnu vidljivost na Zemljinoj površini ispod jednog kilometra.

Kad su osvijetljene, pojedinačne kapljice magle često su vidljive prostim okom, tada često izgledaju kao da se gibaju na ponešto turbulentan način. Zrak u “magli” obično se osjeća sirovim, ljepljivim i vlažnim.

“Magla” čini bjelkasti veo koji pokriva krajolik; on može međutim, kad je pomiješan s prašinom ili dimom, poprimiti slabo obojenje.

---

\* Samo definicije koje su ispisane kurzivom, imaju status Dodatka tehničkim propisima



Pojam “sumaglica” upotrebljava se, kad hidrometeor magla ne smanjuje vodoravnu vidljivost na zemljinoj površini ispod jednog kilometra.

“Sumaglica” čini općenito prilično rijedak, sivkast veo, koji pokriva krajolik.

N A P O M E N A : U unutrašnjosti kontinenta pri temperaturama ispod -10 katkad se može stvoriti magla, obično smrzavanjem kapljica, sastavljena od ledenih kristala, koji poput ledenih iglica daju optičke pojave.

## (2) LEDENA MAGLA ≡

### Definicija

*Suspenzija brojnih sićušnih ledenih čestica, koja smanjuje vidljivost na zemljinoj površini.*

### K o m e n t a r

Ledena se magla opaža u visokim širinama, obično za vedra tiha vremena, kad je temperatura ispod -30°C.

Ona se stvara kad se vodena para, uglavnom od ljudskih aktivnosti, unosi u atmosferu. Ta se para kondenzira stvarajući kapljice koje se brzo smrzavaju u ledene čestice, koje nemaju dobro definiran kristaliničan oblik.

Promjer tih čestica varira približno između 2 i 30 mikrometra (*mikrona*); a što je niža temperatura, manji je promjer čestica, koje katkad mogu biti svega nekoliko mikrometara (*mikrona*), kad je temperatura između -40°C i -50°C.

Zbog svojeg oblika te čestice ne stvaraju pojave haloa. Te se pojave stvaraju u ledenoj magli samo kad ona sadrži ledene iglice.

Vidljivost je u ledenoj magli obično jako smanjena, posebno u nastanjenim područjima, gdje je često ispod 50 m.

## III.2.1.2 Hidrometeori koji se sastoji od padanja skupa čestica (oborina)

### (1) KIŠA ●

#### Definicija

*Oborina od kapi vode, koje padaju iz oblaka; promjer kapi iznad 0.5 mm.*

#### K o m e n t a r

Promjer i koncentracija kišnih kapi znatno variraju prema jačini oborine i posebno prema njenoj prirodi (neprekidna kiša, kišni pljusak, olujna kiša itd.).

Oblaci mogu katkad sadržavati izuzetno velik broj finih čestica, na primjer prašine ili pijeska, podignutih s tla za vrijeme oluje. Te se čestice mogu prenositi na tlo kišnim kapima (blatna kiša), često pošto su odnesene na velike udaljenosti.

## (2) PREHLADNA KIŠA ☹

### Definicija

*Kiša s temperaturom kapi ispod 0°C.*

### K o m e n t a r

Pri udaru o tlo, predmete na površini tla i zrakoplov u letu kapi prehladne kiše čine mješavinu vode i leda, koja ima temperaturu od 0°C.

## (3) ROSULJA ●

### Definicija

*Prilično jednolika oborina u veoma finim kapima vode veoma blizu jedne drugoj, koja pada iz oblaka.*

### K o m e n t a r

Rosulja je vrsta kiše u kojoj je promjer kapi obično ispod 0.5 mm. Izgleda kao da kapi lebde, tako praveći vidljivima čak i lagana gibanja zraka.

Rosulja pada iz neprekinutog i prilično gustog sloja oblaka, obično niskog, koji katkad dodiruje tlo (magla), i samo iz sloja Stratus-a.

Količina oborine u obliku rosulje katkada je znatna (do 1 mm na sat), posebno duž obala i u planinskim područjima.

**N A P O M E N A :** Kapi koje padaju na rubu kišnog pojasa ili za slabog padanja kiše, mogu biti toliko malene kao kapi rosulje zbog djelomičnog isparavanja; kišne se kapi tada razlikuju od kapi rosulje po tome što su raspršenije. Kad se oblak iz kojeg dolazi oborina može identificirati, ne može biti pogreške, jer rosulja može padati samo iz Stratus-a.

## (4) PREHLADNA ROSULJA ☹

### Definicija

*Rosulja s temperaturom kapi ispod 0°C.*

## K o m e n t a r

Pri udaru o tlo, predmete na površini tla i zrakoplov u letu kapi prehladne rosulje čine mješavinu vode i leda, koja ima temperaturu od 0°C.

## (5) SNIJEG ✖

## Definicija

*Oborina od ledenih kristala, pojedinačnih ili nakupljenih, koja pada iz oblaka.*

## K o m e n t a r

Oblik, veličina i koncentracija snježnih kristala razlikuje se znatno prema temperaturi na kojoj se stvaraju, i uvjetima, u kojim se razvijaju. Padanje snijega obično uključuje različite tipove snježnih kristala, a gotovo svi mogu se opažati za jednog jedinog padanja snijega.

Često su male kapljice smrznute vode pridodane snježnim kristalima. Kad ima malo tih kapljica, kristalična struktura još je uvijek veoma vidljiva; kad ih je mnogo, struktura se već jedva vidi.

Pri temperaturama iznad -5°C kristali se općenito nakupljaju u snježne pahulje.

## (6) ZRNATI SNIJEG ⚡

## Definicija

*Oborina od veoma malih neprozirnih bijelih čestica leda, koja pada iz oblaka. Te su čestice prilično plosnate ili izdužene; promjer im je općenito ispod 1 mm.*

## K o m e n t a r

Kad zrnca udaraju o tvrdo tlo, ne odbijaju se. Osim u planinama ta oborina obično pada u malim količinama, većinom iz Stratus-a ili iz magle i nikad ne u obliku pljuska. Ta oborina odgovara, kao da bi bila rosulja, a pojavljuje se kad je temperatura između 0°C i -10°C.

## (7) SOLIKA ✖

## Definicija

*Oborina od bijelih i neprozirnih ledenih čestica, koja pada iz oblaka. Te su čestice općenito stožaste ili zaobljene. Promjer im može doseći 5 mm.*

**K o m e n t a r**

Ta su zrnca krhka i lako se drobe; kad padaju na tlo, odskaču i često se lome.

Oborina solike u pljuskovima zajedno sa snježnim pahuljama normalno se pojavljuje kad su temperature blizu površine oko 0°C.

Solika je sastavljena od središnje jezgre, prekrivene smrznutim oblačnim kapljicama. Zbog međuprostora između jezgre i smrznutih kapljica gustoća solike općenito je niska, ispod 0.8 gcm<sup>-3</sup>.

Solika se stvara kad čestica leda, obično kristal, skuplja oblačne kapljice, koje se brzo smrzavaju. Opaženi su kristali koji nisu potpuno okruženi kapljicama, u međustadiju između snježnog kristala i solike.

**(8) LEDENE IGLICE ↔****Definicija**

*Oborina koja pada iz vedrog neba u veoma malim ledenim kristalima, često tako sitnima, da se čini kao da lebde u zraku.*

**K o m e n t a r :**

Ledene iglice mogu se opaziti u polarnim predjelima i kontinentalnoj unutrašnjosti, posebno za vedra, tiha i hladna vremena.

One se stvaraju na temperaturama ispod -10°C u zračnoj masi koja se brzo hladi; obično su sastavljene od dobro razvijenih kristala, posebno pločica, kojima promjer može biti između otprilike 30 i 300 mikrometara (*mikrona*), najčešće oko 100 mikrometara (*mikrona*).

Ti kristali, koji su vidljivi uglavnom kad se iskre na Suncu, dovode do općenito dobro naglašenih pojava haloa.

U ledenim iglicama vidljivost je veoma promjenljiva; donja je granica preko 1 km.

**(9) TUČA ▲****Definicija**

*Oborina od bilo prozirnih bilo djelomično ili potpuno neprozirnih čestica leda (zrna tuče), obično kuglastih, stožastih ili nepravilnih oblikom i promjera veoma općenito između 5 i 50 milimetara, koja pada iz oblaka, bilo odvojeno, bilo nakupljena u nepravilne gromade.*

**K o m e n t a r :**

Padanje tuče odvija se uvijek u obliku pljuskova; općenito se opažaju tijekom jakih grmljavinskih oluja.

Zrna tuče obično se stvaraju oko jezgre, koja nije nužno u njihovu geometrijskom središtu. Te jezgre, koje mogu biti između nekoliko milimetara i jednog centimetra u promjeru, kuglastog su ili stožastog oblika; sastavljena su od prozirnog ili neprozirnog leda, potonjeg češće.

Teško je klasificirati strukture zrna tuče zbog velikog broja vrsta koje se mogu pojavljivati, čak među zrnima tuče istog oblika i dimenzija, skupljenih u jednom padanju. Određene su strukture međutim češće od drugih, na primjer ona s jezgrom okruženom naizmjeničnim slojevima neprozirnog i prozirnog leda. Ta formacija "ljuski luka" ne opaža se u svih zrna tuče; neka se sastoje samo od prozirnog i neprozirnog leda. Obično nema više od pet slojeva osim u veoma velikih zrna tuče, za koje je poznato, da imaju dvadeset i više.

Zrna tuče mogu biti dijelom sastavljena od spužvastog leda, koji je mješavina leda, vode i zraka, a sastoji se od kostura od leda, u kojem su zarobljeni voda i zračni mjehuri; ona katkad sadrže velike šupljine, ispunjene zrakom.

Zrna tuče većinom su gustoće između  $0.85 \text{ g cm}^{-3}$  i  $0.92 \text{ g cm}^{-3}$ ; ali mogu biti i gustoće manje od  $0.85 \text{ g cm}^{-3}$ , ako imaju velike šupljine.

Zrno se tuče stvara kad jezgra nakuplja oblačne kapljice ili kapi kiše. Ne postoji opće slaganje o prirodi te jezgre; tendencija je međutim da bi to bila obično čestica sutuče koja se stvorila oko solike.

#### (10) SUTUČA (SUGRADICA) $\Delta$

##### Definicija

*Oborina od prozirnih ledenih čestica koja pada iz oblaka. Te su čestice gotovo uvijek kuglaste i katkad imaju stožaste vrhove. Promjer im može doseći, pa i prijeći 5 milimetara.*

##### K o m e n t a r :

Obično sutuča ne drobi se lako, a kada pada na tvrdo tlo, odbija se uz čujan zvuk pri udaru.

Sutuča se uvijek pojavljuje u pljuskovima.

Sutuča se sastoji od solike, potpuno ili djelomično okružene slojem leda, dok su međuprostori ispunjeni ledom ili ledom i vodom; tek tanka ljuska može biti smrznuta. Sutuča je razmjerno velike gustoće, između  $0.8 \text{ g cm}^{-3}$  i iznimno  $0.99 \text{ g cm}^{-3}$ .

Sutuča se stvara prodiranjem tekuće vode u međuprostore solike; ta voda može doći iz oblačnih kapi ili djelomičnog otapanja solike.

Sutuča je međustadij između solike i zrna tuče. Razlikuje se od solike svojom djelomično glatkom površinom i većom gustoćom. Od zrna tuče razlikuje se posebno svojom manjom veličinom.

(11) LEDENA ZRNA ▲

Definicija

*Oborina od prozirnih ledenih čestica, koja pada iz oblaka. Te su čestice obično kuglaste ili nepravilne, rijetko stožaste. Promjer im je manji od 5 milimetara.*

K o m e n t a r :

Obično se ledena zrna ne drobe lako; kada padaju na tvrdo tlo, općenito odskaču, uz čujan zvuk pri udaru.

Oborina u obliku ledenih zrna općenito pada iz Altostratus-a ili Nimbostratus-a.

Ledena zrna mogu biti dijelom tekuća; gustoća im je obično blizu one u leda ( $0.92 \text{ gcm}^{-3}$ ), ili iznad te gustoće.

III.2.1.3 Hidrometeori koji se sastoje od skupa čestica podignutih vjetrom

(1) NISKA I VISOKA SNJEŽNA VIJAVICA †

Definicija

*Skup snježnih čestica podignut s tla dovoljno jakim turbulentnim vjetrom.*

K o m e n t a r :

Pojava tog hidrometeora ovisi u uvjetima vjetra (brzina i mahovitost) i stanju i starosti površinskog snijega.

Postoje dvije vrste te pojave: niska snježna vijavica i visoka snježna vijavica.

(a) NISKA SNJEŽNA VIJAVICA †

Definicija

*Skup snježnih čestica podignut vjetrom do malih visina iznad tla.*

K o m e n t a r .

Veoma niske prepereke zastrte su ili sakrivene snijegom u gibanju. Gibanje snježnih čestica je više ili manje paralelno s tlom.

Vertikalna vidljivost nije osjetno smanjena, niti vodoravna vidljivost na razini oka<sup>1</sup>.

(b) VISOKA SNJEŽNA VIJAVICA †

Definicija

*Skup snježnih čestica podignut vjetrom do umjerenih ili velikih visina iznad tla.*

K o m e n t a r :

Koncentracija snježnih čestica može katkad biti dovoljna da zastre nebo i čak Sunce. Snježne čestice skoro su uvijek žestoko uskomešane vjetrom.

Vertikalna vidljivost umanjena je u skladu s jačinom pojave; vodoravna vidljivost na razini oka<sup>1</sup> općenito je veoma slaba.

Kad je pojava žestoka, teško je procijeniti je li prisutan snijeg u isto vrijeme u obliku oborine.

(2) MORSKI DIM ☹

Definicija

*Skup vodenih kapljica otrgnutih vjetrom s površine prostranog vodenog tijela, općenito s kresta valova, i nošen na kratku udaljenost u zrak.*

K o m e n t a r :

Kada je površina vode hrapava, kapljice može pratiti pjena.

Kad jak olujni vjetar puše niz planine (fenski olujni vjetar) na površinu jezera, vodeni dim lokalno može primiti oblik vrtloga, koji se gibaju.

---

<sup>1</sup> Razina oka definira se kao 1.80 m iznad tla.

## III.2.1.4 Hidrometeori koji se sastoje od taloga čestica

## (1) IZMAGLICA (TALOG OD KAPLJICA MAGLE) ☽

## Definicija

*Talog od kapljica neprehladne magle (ili oblaka) na predmetima kojima je površinska temperatura iznad 0°C.*

## K o m e n t a r :

Taj se hidrometeor opaža posebno u visokim područjima, gdje su česti orogenetski oblaci.

Jačina taloga ovisi o trajanju i granulometriji magle (ili oblaka) i o brzini udara kapljica. Ona je također funkcija koeficijenta vlažljivosti i prihvatljivosti predmeta, taj je koeficijent posebno visok u iglica četinjača.

Kad je pojava izrazita, skupljene se kapljice stapaju i kaplju na tlo. U određenim predjelima količina vode koja pada s drveća na taj način, tijekom jedne noći može biti ekvivalent kiši od umjerenog pljuska.

## (2) ROSA ☼

## Definicija

*Talog vodenih kapi na predmetima, kapi su stvorene izravnom kondenzacijom vodene pare iz okolnog zraka.*

## K o m e n t a r :

Postoje dvije vrste rose: prava rosa (radijacijska) i advekcijaska rosa.

## (a) PRAVA (radijacijska) ROSA ☽

## Definicija

*Talog vodenih kapi na predmetima kojima je površina dovoljno ohlađena, općenito noćnim zračenjem, da dovede do izravne kondenzacije vodene pare iz okolnog zraka.*

## K o m e n t a r

Prava se rosa taloži u pravilu na predmetima na tlu ili blizu tla, uglavnom na njihovim vodoravnim površinama.

Rosa se posebno opaža tijekom toplog dijela godine, kad je zrak miran i nebo vedro.



Rosu ne valja brkati s talogom kapi od niske magle na izloženim površinama, niti u slučaju biljki s kapljicama vode koje izlučuju - s pojavom poznatom kao *gutacija*, koja se često zbiva u isto vrijeme kad i talog rose, ali koja se može dogoditi i odvojeno.

#### (b) ADVEKCIJSKA ROSA ☼

##### Definicija

*Talog vodenih kapi na predmetima kojima je površina dovoljno hladna da dovede do izravne kondenzacije vodene pare sadržane u zraku, koji dolazi u doticaj s tom površinom, obično procesom advekcije.*

##### K o m e n t a r

Advekcijaska se rosa uglavnom taloži na okomito izloženim površinama. Posebno se opaža tijekom hladnog dijela godine, kada razmjerno topao vlažan zrak iznenada prodire u predio nakon razdoblja umjerenih mrazova.

Advekcijaska se rosa ne smije brkati s izmaglicom niti lažnom rosom, koja se opaža za vlažna vremena na nekim izloženim površinama, pokrivenima tankim slojem higroskopičnih tvari.

#### (3) BIJELA ROSA ☀

##### Definicija

*Talog od bijelih smrznutih kapi rose.*

##### K o m e n t a r :

Bijela se rosa ne smije brkati s amorfnim oblikom mraza.

#### (4) MRAZ ✓

##### Definicija

*Talog leda na predmetima, općenito kristaličan izgledom i stvoren izravnom “sublimacijom”<sup>1</sup> vodene pare iz okolnog zraka.*

##### K o m e n t a r

Postoje dvije vrste mraza: pravi (radijacijski) mraz i advekcijaski mraz.

<sup>1</sup> Pojam sublimacija upotrebljava se u značenju prijelaza iz plinovitog u kruto stanje; pod navodnicima je zato, da bi privukao pažnju na činjenicu, da se taj hidrometeor razvija, a ne da se stvara, na taj način.

(a) PRAVI (radijacijski) MRAZ ⊐

Definicija

*Talog leda koji općenito poprima oblik ljuskica, igala, crtovlja ili lepeza i koji se stvara na predmetima kojima je površina dovoljno ohlađena, općenito noćnim zračenjem, da dovede do izravne "sublimacije" vodene pare sadržane u okolnom zraku.*

K o m e n t a r

Pravi se mraz u pravilu taloži na predmetima na tlu ili blizu tla, uglavnom na njihovim vodoravnim površinama.

Mraz se opaža posebno tijekom hladnog dijela godine, kad je zrak miran i nebo vedro.

(b) ADVEKCIJSKI MRAZ ]

Definicija

*Talog leda koji općenito poprima kristalični oblik i koji se stvara na predmetima kojima je površina dovoljno hladna da dovede do izravne sublimacije vodene pare sadržane u zraku, koji dolazi u doticaj s tom površinom, obično procesom advekcije.*

K o m e n t a r

Advekcijski se mraz uglavnom taloži na okomitim izloženim površinama.

Advekcijski se mraz opaža posebno tijekom hladnog dijela godine, kad razmjerno topli vlažni zrak naglo prodire u predio nakon dugog razdoblja oštrih mrazeva.

(5) INJE √

Definicija

*Talog od leda, općenito stvoren smrzavanjem prehladne magle ili oblačnih kapljica na predmetima na površini kojoj je temperatura ispod ili malo iznad 0°C.*

K o m e n t a r :

Postoje tri vrste inja: meko inje, tvrdo inje i bistri led.

(a) MEKO INJE ∇

Definicija

*Krhko inje, koje se sastoji uglavnom od tankih igli ili ljestvica od leda.*

K o m e n t a r

Na tlu ili blizu tla taloži se pod uvjetima tišine ili slabog vjetra na svim stranama izloženih predmeta.

Meko inje lako otpada pri trešnji predmeta.

Ono se uglavnom stvara uz temperature okolnog zraka, niže od  $-8^{\circ}\text{C}$ . Pri temperaturama dobrano ispod  $-8^{\circ}\text{C}$  stvaranje inja ne zahtijeva nužno prisutnost magle.

(b) TVRDO INJE ▼

Definicija

*Zrnato inje, obično bijelo, ukrašeno kristaličnim granama iz zrnaca leda, više ili manje odijeljenim uhvaćenim zrakom.*

K o m e n t a r

Na tlu ili blizu tla taloži se uglavnom na površini predmeta, izloženih vjetru koji je barem umjeren. U smjeru prema vjetru talog može narasti do debelog sloja.

U slobodnoj atmosferi ono se može pojaviti na dijelovima zrakoplova, izloženim relativnom vjetru.

Stvara se brzim smrzavanjem vode, koja ostaje u tekućem stanju nakon prestanka prehladivanja, tako da se kapljice smrzavaju više ili manje individualno ostavljajući međuprostore.

Tvrdo se inje prilično hvata, međutim, još uvijek se može sastrugati s predmeta.

Tvrdo inje stvara se uglavnom na temperaturama između  $-2^{\circ}\text{C}$  i  $-10^{\circ}\text{C}$ .

(c) BISTRI LED ☒

Definicija

*Glatko kompaktno inje, obično prozirno, prilično amorfnu s istrganom površinom, a morfološki slični poledici.*

**K o m e n t a r**

Na tlu i blizu tla bistri led taloži se uglavnom na površini predmeta izloženih vjetru; opaža se posebno u planinskim krajevima.

U slobodnoj atmosferi pojavljuje se većinom na dijelu zrakoplova izloženu relativnom vjetru.

Stvara se polaganim smrzavanjem vode, koja ostaje u tekućem stanju nakon prestanka prehladivanja, koja je stoga u stanju prodirati u međuprostore između zrnaca leda prije smrzavanja.

Bistri led jako se hvata i može se uklanjati s predmeta samo otkidanjem ili otapanjem.

Bistri led stvara se u skoro svakom slučaju pri temperaturi okolišnog zraka između 0 i -3°C.

**N A P O M E N A :** Procesi koji rezultiraju stvaranju različitih vrsta inja, u nekim prilikama pojavljuju se skoro istovremeno i češće kao posljedica tijekom dužeg razdoblja i čak opetovano naizmjenice. Stoga se na izloženim predmetima mogu opažati nakon određenog vremena veoma heterogeni “sveukupni talozi” s različitim prelaznim stanjima unutar taloga.

**(6) POLEDICA** ∼**Definicija**

*Gladak kompaktna talog leda, općenito proziran, stvoren smrzavanjem prehladnih kapljica rosulje ili kišnih kapi na predmetima kojima je površinska temperatura ispod ili malo iznad 0°C.*

**K o m e n t a r**

Poledica pokriva sve dijelove površina izložene oborini; ona je općenito prilično homogena i morfološki slični bistrom ledu.

Na tlu i blizu tla poledica se opaža kad kapljice rosulje ili kišne kapi padaju kroz dovoljno debeo sloj temperature ispod ledišta.

U slobodnoj atmosferi opaža se kad su zrakoplovi izloženi prehladnoj oborini.

Poledica se stvara sporim smrzavanjem vode, koja ostaje u tekućem stanju nakon prestanka prehladivanja, koja stoga može prodirati u međuprostore među česticama leda prije smrzavanja.

Ledeni talog, stvoren smrzavanjem magle ili oblačnih kapljica, koje nisu prehladne u vrijeme sudara s predmetima, kojima je temperatura dobarano ispod 0°C, također je poznat kao poledica.

**N A P O M E N A:** Poledica na tlu ne smije se brkati s ledom na tlu koji se stvara kad:

- (a) voda od neprehladnih kapljica rosulje ili kišnih kapi smrzava se poslije na tlu;
- (b) snijeg na tlu ponovno se smrzava, pošto se potpuno ili djelomično otopio; ili
- (c) snijeg na tlu postao je zbijen i tvrd zbog prometa.

### III.2.1.5 PIJAVICA ☾

#### Definicija

*Pojava koja se sastoji od često snažnog vihora, koji se otkriva prisutnošću oblačnog stupa ili obrnutog oblačnog stošca (ljevkastog oblaka), koji izbija iz podnice Cumulonimbus-a, i "grma", sastavljena od vodenih kapljica, podignutih s površine mora, ili prašine, pijeska ili smeća, podignutih s tla.*

#### K o m e n t a r :

Os ljevkastog oblaka vertikalna je, nagnuta ili katkad vijugava. Nerijetko se lijevak spaja s grmom.

Zrak se u vihoru vrti brzo, najčešće u ciklonalnom smislu; brzo kružno gibanje može se također opažati izvan lijevka i "grma". Podalje zrak je često veoma miran.

Promjer oblačnog stupa, koji je normalno reda deset metara (deset jardi), može u nekim krajevima povremeno doseći nekoliko stotina metara (nekoliko stotina jardi).

Katkad se mogu opaziti nekoliko pijavica uz jedan pojedini oblak.

Pijavice su često veoma razorne u Sjevernoj Americi (tornadi), gdje mogu ostaviti trag pustošenja širok do 5 kilometara (3 milje) i dug nekoliko stotina kilometara (nekoliko stotina milja).

Slabe se pijavice povremeno opažaju ispod Cumulus-a.

## III.2.2 Litometeori

### III.2.2.1 Litometeori koji se sastoje od suspenzije čestica u atmosferi

#### (1) SUHA MUTNOĆA ☽

#### Definicija

*Suspenzija veoma malih suhих čestica u zraku, nevidljivih prostom oku, i dovoljno brojnih da daju zraku opalescentni izgled.*

#### K o m e n t a r

Suha mutnoća daje žućkast ili crvenkast ton udaljenim sjajnim predmetima ili svjetlima, koja se kroza nj vide, dok se tamni pred-

meti čine plavičastima. Taj je učinak uglavnom rezultat raspršivanja svjetla po česticama suhe mutnoće. Te čestice imaju svoju vlastitu boju, koja također pridonosi obojenju krajolika.

## (2) PRAŠINSKA MUTNOĆA §

### Definicija

*Suspenzija prašine ili malih čestica pijeska u zraku, podignutih s tla prije vremena opažanja prašinskom ili pješčanom olujom.*

### K o m e n t a r

Prašinska ili pješčana oluja mogla se pojaviti bilo na mjestu postaje ili blizu nje ili daleko od nje.

## (3) DIM ¶

### Definicija

*Suspenzija čestica u zraku, stvorenih sagorijevanjem.*

### K o m e n t a r

Taj litometeor može biti prisutan bilo blizu zemljine površine bilo u slobodnoj atmosferi.

Gledano kroz dim, Sunce se čini veoma crvenim pri izlasku i zalasku; kad je visoko na nebu, pokazuje narančast ton. Dim iz razmjerno bliskih gradova može biti smeđ, tamnosiv ili crn. Dim u prostranim slojevima koji potječe od prilično bliskih šumskih požara, raspršuje sunčano svjetlo i daje nebu zelenkastožutu nijansu. Jednoliko raspodijeljen dim iz veoma dalekih izvora općenito ima svjetlosivkastu ili plavkastu nijansu.

Kad je dim prisutan u velikim količinama, može se razlikovati po svom mirisu.

N a p o m e n a : Kad je litometeor dim prisutan u slobodnoj atmosferi, on se po dogovoru razlikuje od oblaka dima (oblaci od požara ili oblaci, koji potječu od industrije) po svojem difuznom izgledu i odsutnosti kakvih uočljivih obrisa.

### III.2.2.2 Litometeori koji se sastoje od čestica podignutih vjetrom

## (1) NISKA I VISOKA PRAŠINSKA ILI PJEŠČANA VIJAVICA §

### Definicija

*Skup čestica prašine ili pijeska, podignut na postaji ili blizu postaje, s tla do malih ili umjerenih visina dovoljno jakim i turbulentnim vjetrom.*

## K o m e n t a r

Uvjeti glede vjetra (brzina i mahovitost) nužni da stvore te litometeore, ovise o prirodi, stanju i stupnju suhoće tla.

## (a) NISKA PRAŠINSKA ILI PJEŠČANA VIJAVICA §

## Definicija

*Prašina ili pijesak dignuti vjetrom do malih visina iznad tla. Vidljivost nije osjetno smanjena na razini oka.<sup>1</sup>*

## K o m e n t a r

Veoma niske prepreke zastrte su ili sakrivene prašinom ili pijeskom u gibanju.

Gibanje čestica prašine ili pijeska jest više ili manje paralelno s tlom.

## (b) VISOKA PRAŠINSKA ILI PJEŠČANA VIJAVICA §

## Definicija

*Prašina ili pijesak dignuti vjetrom do umjerenih visina iznad tla. Vodoravna vidljivost na razini oka<sup>1</sup> osjetno je smanjena.*

## K o m e n t a r

Koncentracija čestica prašine ili pijeska može katkad biti dovoljna da zastre nebo pa i Sunce.

## (2) PRAŠINSKA ILI PJEŠČANA OLUJA S

## Definicija

*Skup čestica prašine ili pijeska snažno podignutih do velikih visina jakim i turbulentnim vjetrom.*

## K o m e n t a r

Prašinske se ili pješčane oluje općenito pojavljuju u područjima gdje je tlo pokriveno rastresitom prašinom ili pijeskom; katkada, pošto su putovale na veće ili manje udaljenosti, one se mogu opaziti nad područjima gdje nikakva prašina ni pijesak ne pokrivaju tlo. *Zidovi prašine ili pijeska* često prate Cumulonimbus, koji može biti skriven prašinskim ili pješčanim česticama; oni se također mogu pojaviti bez ikakvih oblaka duž prednjeg ruba hladne mase koja nadire.

<sup>1</sup> Razina oka definira se kao 1.80 m iznad tla.

## (1) PRAŠINSKI ILI PJEŠČANI VRTLOG ☸

## Definicija

*Skup čestica prašine ili pijeska, katkad popraćen malim smećem, podignut s tla u obliku vrtložnog stupa varirajuće visine, s malim promjerom i približno vertikalnom osi.*

## K o m e n t a r

Ti se litometeori pojavljuju kad je zrak blizu tla veoma nestabilan, na primjer, kad je tlo jako zagrijano Suncem.

**III.2.3 Fotometeori**

## (1) POJAVE HALOA ⊕ ☾

## Definicija

*Skupina optičkih pojava u obliku prstenova, lukova, stupova ili sjajnih pjega, stvorenih lomom ili odbijanjem svjetla na ledenim kristalima, koji lebde u atmosferi (ciriformni oblaci, ledene iglice i t.d.).*

## K o m e n t a r

Te pojave, kad su stvorene lomom sunčanim svjetlom, mogu pokazivati boje, dok su pojave haloa, proizvedene mjesečevim svjetlom uvijek bijele.

- (a) Najčešća pojava haloa, zvana *mali halo*, izgleda kao bijel ili većinom bijel svijetao prsten polumjera 22 stupnja s luminarijem u svom središtu. Mali halo pokazuje blijed crven obrub iznutra i, u nekim rijetkim slučajevima, ljubičast obrub izvana. Dio neba unutar prstena očigledno je tamniji od ostatka neba.
- (b) Katkad se opaža kružni halo s polumjerom od 46 stupnjeva, zvan *veliki halo*; taj je halo mnogo manje uobičajen nego mali halo i uvijek je manje sjajan.
- (c) Bijel *svjetlosni stup* u obliku prekinutog ili neprekidnog traga svjetla može se opaziti vertikalno iznad i ispod Sunca ili Mjeseca.
- (d) Tangentni se lukovi katkad vide na vanjštini malog ili velikog haloa; ti lukovi dodiruju kružni halo na njegovoj najvišoj i najnižoj točki (*gornji tangentni luk* i *donji tangentni luk*). Lukovi imaju oblik koji varira s kutnom visinom luminarija; često su kratki i mogu biti svedeni na sjajnu pjegu.



- (e) Povremeno se mogu opaziti *gornji* i *donji cirkumzenitni lukovi*; oni izgledaju kao da leže u horizontalnim ravninama. Gornji cirkumzenitni luk (jarko obojen, crveno izvana i ljubičasto iznutra) prilično je oštro zakrivljen luk male horizontalne kružnice blizu zenita; donji cirkumzenitalni luk plosnat je luk velike kružnice blizu obzora. Gornji se luk pojavljuje samo kad je kutna visina luminarija manja od 32 stupnja; donji se luk pojavljuje samo, kad je kutna visina luminarija više od 58 stupnjeva. Gornji luk dodiruje veliki halo ako je vidljiv kad je kutna visina luminarija oko 22 stupnja; donji luk dodiruje veliki halo kad je kutna visina luminarija oko 68 stupnjeva. Lukovi postaju sve odvojeniji od velikog haloa kako kutna visina luminarija odstupa od spomenutih vrijednosti. Cirkumzenitni lukovi mogu se opažati a da veliki halo nije vidljiv.
- (f) *Parhelijska kružnica* jest bijela horizontalna kružnica na istoj kutnoj visini kao Sunce. Sjajne pjege mogu se opaziti u određenim točkama parhelijske kružnice. Te se točke pojavljuju najčešće malo izvan malog haloa (*parheliji*, često sjajno obojeni); sjajne pjege (*paranheliji*) vide se na azimutalnoj udaljenosti od 120 stupnjeva od Sunca i, veoma rijetko, nasuprot Suncu (*antihelijon*).<sup>1</sup> Odgovarajuće pojave, proizvedene Mjesecom nazivaju se: *paraselenska kružnica*, *paraselena*, *parantiselena* i *antiselena*.<sup>1</sup> Parheliji i paraselene katkad su spojeni s malim haloom koso orijentiranim *Lowitzevim lukovima*.
- (g) *Podsunce* je pojava haloa proizvedena odbijanjem sunčeva svjetla na ledenim kristalima u oblacima. Ono se pojavljuje vertikalno ispod Sunca u obliku sjajne bijele pjege, slične slici Sunca na mirnoj vodenoj površini. Da bi se vidjelo podsunce, potrebno je gledati nadolje; stoga se pojava opaža samo iz zrakoplova ili s planina.

## (2) VIJENAC ⊕ ⊙

### Definicija

*Jedan ili više nizova (rijetko više od tri) obojenih prstenova razmjerno malena promjera, sa središtem na Suncu ili Mjesecu.*

### K o m e n t a r

U svakom slijedu unutarnji je prsten ljubičast ili plav, a vanjski je prsten crven; druge se boje mogu pojaviti između. Slijed koji najviše iznutra obično pokazuje izraziti prsten crvenkaste ili kestenjaste boje, nazvan aureolom kojoj polumjer općenito nije više od 5 stupnjeva.

Vijenci su zbog ogiba svjetla iz luminarija, koje prolazi kroz sumaglicu, maglu ili kroz tanki oblak, sastavljen od veoma malih vodenih ili ledenih čestica. Polumjeri aureole i sljedećih, otprilike ekvidistantnih crvenih prstenova to su veći što su čestice manje. Osim kad su čestice veoma ujednačene u veličini, opažane boje u vijencima manje su čiste i manje ih je nego u dugi.

<sup>1</sup> Kad su parheliji, paranheliji ili antihelij posebnost sjajni, često se nazivaju lažnim suncima; paraselena, parantiselena i antiselena, kad su sjajne, katkad se nazivaju lažnim mjesecima.

Katkad vijenci koji se vide u oblaku imaju izobličen oblik zbog razlika u veličini čestica u različitim dijelovima oblaka. Izobličeni vijenci malog polumjera mogu se također opaziti oko Mjeseca kad nije pun, jer oblik mladog Mjeseca ili nepunog čine luminarij.

### (3) IRIZACIJA

#### Definicija

*Boje koje se pojavljuju na oblacima, katkad pomiješane, katkad u obliku pruga, skoro paralelnih s rubom oblaka. Zelena i ružičasta pretežu, često s pastelnim tonovima.*

#### K o m e n t a r

Boje irizacije, često briljantne, slične onima na sedefu.

Unutar otprilike 10 stupnjeva od Sunca glavni je uzrok irizacije difrakcija. Iza 10 stupnjeva međutim obično je pretežit čimbenik interferencija. Irizacija se povremeno proteže do kuteva, koji prelaze 40 stupnjeva od Sunca; čak i na toj kutnoj udaljenosti od luminarija boje mogu biti sjajne.

### (4) GLORIJA

#### Definicija

*Jedan ili više nizova obojenih prstenova, koje opažatelj vidi oko svoje vlastite sjene na oblaku, koji se sastoji uglavnom od brojnih malih vodenih kapljica, na magli ili, veoma rijetko, na rosi.*

#### K o m e n t a r

Prstenovi su obojeni zbog ogiba svjetla; njihov je poredak isti kao u vijencu.

Opazajući u zrakoplovu često vide gloriju oko sjene zrakoplova u kojem lete.

**N a p o m e n a :** Kada sjena izgleda veoma velikom, jer su oblaci ili magla blizu opažatelja, ona se naziva Brockenskim spektrom, pa makar se obojena glori-ja vidjela ili ne.

### (5) DUGA

#### Definicija

*Skupina koncentričnih lukova s bojama koje sežu od ljubičaste do crvene, stvorenih na "zaslonu" od vodenih kapi (kišnih kapi, kapljica rosulje ili magle) u atmosferi svjetlom od Sunca ili Mjeseca.*

## K o m e n t a r

Ta je pojava uglavnom od loma i odbijanja svjetlosti. Kad Sunce stvara duge, njihove su boje obično jarke; kad ih stvara Mjesec, boje su im mnogo slabije ili katkad odsutne.

- (a) *Primarna duga* jest obojen luk, koji se pojavljuje na zastoru od vodenih kapi kada svjetlo od luminarija pada na njih. Obojeni luk stoji nasuprot luminariju koji ga stvara, a njegovo je središte na produženju crte koja spaja luminarij i opažača. Tako duga može činiti potpun prsten kad se gleda s visokog tornja ili iz zrakoplova. Veoma je rijetko, da se opažaju sve takozvane dugine boje (crveno, narančasto, žuto, zeleno, plavo, indigo i ljubičasto). Veličina kapi ili kapljica određuje koje su boje prisutne i širinu pojasa koji svaka od njih zahvaća. U svim slučajevima ljubičasta je iznutra (polumjer luka 40 stupnjeva), a crvena izvana (polumjer luka 42 stupnja). Nebo je tamnije izvan luka nego unutar njega.
- (b) Uz primarnu dugu može postojati *sekundarna duga*, mnogo manje sjajna od primarne i širine gotovo dvostruke od one u primarne. Crveno je iznutra (polumjer luka 50 stupnjeva), a ljubičasto izvana (polumjer luka 54 stupnja).
- (c) Duge mogu biti obrubljene uskim obojenim lukovima (zelenim, ljubičastim ili narančastim) zbog interferencije. Ti se lukovi nazivaju *prekobrojnim dugama*; pojavljuju se unutar primarne duge ili izvan sekundarne duge, ali rijetko u nje.
- (d) *Maglena duga* jest primarna duga od loma i odbijanja te u manjem opsegu ogiba sunčevog ili mjesečevog svjetla na veoma malim vodenim kapljicama; pojavljuje se na “zaslonu” magle ili sumaglice. Maglena duga sastoji se od bijelog pojasa, obično oivičenog tankom crvenom prugom izvana i tankom plavom prugom iznutra.

## (6) BISHOPOV PRSTEN ①

## Definicija

*Bjelkast prsten, sa središtem na Suncu ili Mjesecu, s lagano plavkastim tonom iznutra i crvenkastosmeđim izvana.*

## K o m e n t a r

Bishopov prsten jest od ogiba svjetla, koje prolazi kroz oblak veoma fine prašine vulkanskog podrijetla, koja je povremeno prisutna u visokoj atmosferi. Polumjer je prstena oko 22 stupnja.

Boje Bishopova prstena nisu veoma izrazite; one su posebno slabe u prstenovima, koji se opažaju oko Mjeseca, koji obično pokazuje samo blijedocrven obrub.

## (7) ZRCALJENJE (MIRAŽ) ☿

## Definicija

*Optička pojava koja se uglavnom sastoji od stalnih ili kolebljivih, jednostrukih ili višestrukih, uspravnih ili obrnutih, vertikalno uvećanih ili smanjenih, slika udaljenih predmeta.*

## K o m e n t a r

Predmeti viđeni zrcaljenjem katkad se pojavljuju znatno više ili niže iznad obzora nego što stvarno jesu; razlika može iznositi čak i 10 stupnjeva. Predmeti smješteni ispod obzora ili sakriveni planinama mogu postati vidljivima (“proširenje vidokruga”); predmeti koji su vidljivi pod normalnim okolnostima, mogu za vrijeme pojave zrcaljenja iščeznuti.

Zrcaljenja su od zakrivljenja zraka svjetla koje prolaze kroz slojeve zraka kojima se indeks loma znatno mijenja s visinom kao rezultat razlika u gustoći. Ono se stoga općenito opaža, kad se temperatura zemljine površine uočljivo razlikuje od one u zraku iznad površine. Zrcaljenje se može pojaviti kao *donje zrcaljenje* iznad intenzivno zagrijanih vodenih površina, tala, žala, cesta itd. ili kao *gornje zrcaljenje* iznad snježnih polja, hladnih morskih površina i t.d..

## (8) TREPERENJE

## Definicija

*Prividno podrhtavanje predmeta na zemljinoj površini, kad se gleda u horizontalnom smjeru.*

## K o m e n t a r

Treperenje se pojavljuje uglavnom nad kopnom kad Sunce jarko sja, i to je zbog kratkih fluktuacija indeksa loma u površinskim slojevima atmosfere. Treperenje može znatno umanjiti vidljivost.

## (9) SVJETLUCANJE

## Definicija

*Brze varijacije, često u obliku titranja, svjetla od zvijezda ili zemaljskih izvora svjetla.*

## K o m e n t a r

Prividni sjaj, boja i položaj zvijezda ili svjetala podliježu varijacijama zbog fluktuacija indeksa loma u dijelovima atmosfere, kroz koje zrake svjetla prolaze; pojava je dakle analogna treperenju.

Dok su drugi čimbenici jednaki, svjetlucaње je izraženije, što je dulja putanja, koju prolazi svjetlo kroz atmosferu. Svjetlucaње zvijezda stoga je izraženije blizu obzora nego u zenitu; iz istog razloga svjetlucaње svjetala iz zemaljskih izvora izraženije je nad ravninama nego na planinskim vrhuncima.

#### (10) ZELENI BLJESAK

##### Definicija

*Pretežno zeleno obojenje kratka trajanja, često u obliku bljeska, koje se vidi na krajnjem gornjem rubu luminarija (Sunca, Mjeseca ili ponekad čak i planeta), kad iščezava ispod obzora ili se pojavljuje iznad obzora.*

##### K o m e n t a r

Katkad su opaženi bljeskovi do visine nekoliko stupnjeva.

Premda je boja pojave pretežno zelena, može biti vidljiva i plava i ljubičasta, posebno kad je zrak veoma proziran.

Pojava se može vidjeti samo ako je obzor jasno vidljiv<sup>1</sup>. Češće se opaža nad morem nego nad kopnom.

Za sada nije dano zadovoljavajuće objašnjenje za zeleni bljesak, ali je najvjerojatnije da različita lomljivost svjetla različitih boja igra važnu ulogu u njegovom stvaranju.

#### (11) SUTONSKE BOJE

##### Definicija

*Različita obojenja neba i vrhova planina pri zalasku i izlasku Sunca.*

##### K o m e n t a r

Sutonske se boje stvaraju lomom, raspršivanjem ili selektivnim upijanjem svjetlosnih zraka od Sunca u atmosferi. U bistrom zraku bez oblaka mogu se opažati sljedeće pojave:

- (a) U smjeru Sunca žar, zvan *purpurno svjetlo*. To purpurno svjetlo ima oblik segmenta velikog svjetlosnog diska; proteže se na gore od obzora. Purpurno se svjetlo uzdiže postupno dostižući maksimum i veličinom i sjajem, kad je Sunce 3 ili 4 stupnja ispod obzora; tada se spušta i nestaje, kad je Sunce oko 6 stupnjeva ispod obzora (kraj građanskog sutona). Povremeno, kad je prvotno purpurno svjetlo nestalo, pojava se ponavlja s manjim intenzitetom.

<sup>1</sup> U veoma rijetkim prilikama zeleni se bljesak može opaziti kada Sunce nestaje iza razmjerno blizih prepreka poput planina, gornjeg ruba oblačne pruge blizu obzora ili čak krova zgrade.

- (b) U smjeru nasuprot Suncu *zemljina sjena* i *sutonski luk*. Zemljina se sjena postupno diže iznad obzora nasuprot Suncu; pojavljuje se kao segment diska tamno plave boje, katkad s ljubičastim tonom. Sjena je često obrubljena na svom gornjem rubu ružičasto ljubičastom vrpcom, poznatom kao sutonski luk. Iznad tog luka katkad se razaznaje slaba purpurna ili žuta boja.
- (c) *Alpski žar*. Blizu zapada Sunce može biti sakriveno opažaču u nizini, dok planinski vrhunci mogu još uvijek biti pod sunčevim izravnim zrakama; planinski vrhunci tada poprimaju ružičast ili žut ton. Ta je pojava poznata kao alpski žar (Alpenglühen). On nestaje nakon kratkog perioda plavog obojenja, kad sjena Zemlje dosegne planinske vrhunce. Katkada se može opaziti drugi pa čak i treći alpski žar, kao rezultat osvjjetljenja snježnih polja prvim ili drugim purpurnim svjetlom.
- (d) Sutonske zrake. Katkad se opažaju tamno plavkaste crte, koje zrače od Sunca preko purpurnog svjetla. Te su crte sjene oblaka na obzoru ili ispod obzora; često se nazivaju sutonskim zrakama. Povremeno sjene mogu prelaziti nebo postajući opet vidljivim na antisolarnoj točki (protusutonske zrake).

N a p o m e n a : Naziv sutonske zrake također se upotrebljava, premda ne općenito, da se naznače zasjenjene pruge koje bacaju oblaci na sloj suhe mutnoće u bilo koje doba dana.

### III.2.4 Elektrometeori

#### (1) GRMLJAVINSKA OLUJA (GRMLJAVINA) ⚡

##### Definicija

*Jedno ili više električnih naglih pražnjenja koja se manifestiraju bljeskom svjetla (munjom) i oštrim ili tutnjavim zvukom (gromom).*

##### K o m e n t a r

Grmljavinske oluje pridružene su konvektivnim oblacima i najčešće ih prati oborina, koja je, kad doseže tlo, u obliku pljuska kiše, snijega, solike, ledenih zrna ili tuče.

#### SIJEVANJE ⚡

##### Definicija

*Svjetlosna manifestacija, koja prati naglo električno pražnjenje, koje se događa iz ili unutar oblaka ili, manje često, s visokih struktura ili s planina.*

## K o m e n t a r

Razlikovati se mogu tri glavna tipa munje:

- (a) *Pražnjenja na tlo* (u običnu se govorenju to naziva gromovima). Taj tip munje pojavljuje se između oblaka i tla; slijedi krivudavu putanju i obično je razgranata na dolje iz jasnog glavnog kanala (linijska ili vrpčasta munja).
- (b) *Pražnjenja u oblaku* (to se naziva i plošnim munjama). Taj se tip munje odvija unutar grmljavinskog oblaka; on daje difuzno osvjetljenje, a da se obično ne vidi jasni kanal. Taj tip munje ima i takozvano sijevanje, koje se sastoji od difuznog svjetla od bljeskanja dalekih grmljavinskih oluja, koje se vidi na obzoru.
- (c) *Zračna pražnjenja*. Taj tip munje pojavljuje se u obliku vijugavih pražnjenja, često razgranata, ali s jasnim glavnim kanalom, koja prolazi iz grmljavinskog oblaka u zrak i ne udara tlo. Ona često ima i dug kvazihorizontalan dio. Na ovaj tip munje također se primjenjuje naziv linijska munja

Na p o m e n a : Povremeno se opaža svijetla kugla, uskoro nakon pražnjenja na tlo. Ta kugla, za čije se dimenzije izvještava da je općenito između 10 i 20 cm, ali kažu, da katkad dosegne jedan metar (jedan jard), poznata je kao kuglasta munja. Ona se giba polagano u zraku ili na tlu i obično nestaje uz snažnu eksploziju.

## GRMLJENJE T

### Definicija

*Oštri ili tutnjavi zvuk, koji prati munju.*

### K o m e n t a r

Na maloj udaljenosti zvuk je kratak, oštar i snažan. Kad je udar munje u tlo veoma blizu, može se razlikovati zvuk kratkog trajanja poput onog pri trganju papira, kojem slijedi drugi zvuk poput “vit” prije oštrog konačnog praska.

Od udaljena pražnjenja grmljenje se čuje kao tupa tutnjava ili produženo valjanje, koje varira u jačini. Trajanje valjanja grmljenja, osim u planinskim predjelima, rijetko prelazi 30 do 40 sekundi.

Zbog razlike među brzinama širenja svjetlosti i zvuka munja se vidi prije nego se čuje pridruženo grmljenje. Vremenski se interval povećava s povećanjem udaljenosti između mjesta pražnjenja i opažača. Kad udaljenost prelazi dvadeset kilometara (12 milja), grmljenje se ne čuje. Katkad grmljenje nije čujno čak ni kad se pražnjenje događa na znatno manjoj udaljenosti; to je zbog loma zvučnih valova u nižim slojevima atmosfere.

## (2) VATRA SVETOG ILIJE ⚡

## Definicija

*Više ili manje neprekidno svjetlosno električno pražnjenje slabe ili umjerene jačine u atmosferi, koje izlazi iz povišenih predmeta na zemljinoj površini (gromobrani, vjetrulje, brodski jarboli) ili iz zrakoplova u letu (vrhovi krila, propeleri itd.).*

## K o m e n t a r

Ta se pojava može opaziti kad električno polje blizu površine predmeta postane jako. Često se pojavljuje u obliku ljubičastih ili zelenkastih perjanica ili čaplji, jasno vidljiva noću.

## (3) POLARNA SVJETLOST ☾

## Definicija

*Svjetlosna pojav, koja se pojavljuje u visokoj atmosferi u obliku lukova, pruga, draperija ili zavjesa.*

## K o m e n t a r

Polarna svjetlost dolazi od električki nabijenih čestica izbačenih sa Sunca tijekom sunčevih erupcija, koje djeluju na prorijedene plinove u višoj atmosferi. Čestice su kanalizirane zemljinim magnetskim poljem, tako da se polarne svjetlosti najčešće opažaju u blizini magnetskih polova. Mjerenja su pokazala da je visina donje granice polarne svjetlosti približno 100 kilometara (62 milje) (povremeno čak tako nisko kao 60 kilometara (37 milja)), dok gornja granica bude između 100 i 400 kilometara (62 i 250 milja) (povremeno čak tako visoko kao 1000 kilometara (620 milja)).

Svjetlucanje polarne svjetlosti veoma je varijabilno; često je usporedivo s onim u oblaka osvijetljenih punim Mjesecom, ali povremeno može biti mnogo veće.

Boja polarne svjetlosti u većini je slučajeva bijela sa zelenkastim ili zelenkastožutim tonom. Katkad taj se ton proteže kroz cijelu svjetlost, osim donjih crvenih rubova.





### **III.3 - OPAŽANJE METEORA KOJI NISU OBLACI SA ZEMLJINE POVRŠINE**

#### **III.3.1 Uvod**

Opažanje meteora koji nisu oblaci, treba uključivati prepoznavanje meteora, mjerenje, kad je god moguće, njihovih karakterističnih elemenata i, za određene meteore, identifikaciju oblaka s kojima su povezani. Zapis treba sadržati jačinu, oblik, vremena pojavljivanja i prestanka i kakvih izrazitih promjena tijekom perioda pojavljivanja.

Naglašava se važnost neprekidnog opažanja.

#### **III. 3.2 Opažanje hidrometeora koji nisu oblaci**

Ti se hidrometeori mogu pojaviti u obliku čestica, koje lebde u atmosferi (npr. magla), oborine (na pr. kiša, rosulja, snijeg, tuča), čestica, podignutih vjetrom (na pr. niska ili visoka snježna vijavica, morski dim) ili inače u obliku taloga (na pr. rosa, mraz, inje, poledica). U slučaju oborine, treba spomenuti je li više ili manje jednolika (s prekidima ili neprekidna) ili pljuskovitog tipa. Za posebna proučavanja mogu se uzimati uzorci kišnice radi analize. Veoma velika zrna tuče treba vagati i mjeriti i, ako je moguće, fotografirati cijela i u presjecima.

Mogu biti korisne fotografije hidrometeora u obliku taloga. Treba mjeriti debljinu slojeva inja ili poledice.

Kad se opazi pijavica, treba pribilježiti visinu, promjer, smjer vrtnje i putanju oblačnog ljevka (tuba). Moglo bi također biti važno dobiti podatke i o učinjenoj šteti.

#### **III.3.3 Opažanje litometeora**

Litometeori se mogu pojaviti kao čestice podignute s tla (na pr. niska ili visoka prašinska ili pješćana vijavica, prašinska ili pješćana oluja) ili kao čestice koje lebde u atmosferi (suha mutnoća, prašinska mutnoća ili dim).

Kad je god moguće, zapisi trebaju sadržavati podatke o visini, do koje se meteor uzdiže i o svakoj neuobičajenoj boji.

### **III.3.4 Opažanje fotometeora**

Treba dati detaljne opise popraćene ako je moguće, crtežima i fotografijama, važnih ili iznimnih fotometeora. Kao što je već konstatirano, fotometeore pridružene oblacima treba bilježiti uz opažanja oblaka.

Posebni uređaji, poput polarizirajućih naočala i crnog zrcala, preporučeni za opažanje oblaka (članak II.7.1), također su veoma korisni za opažanje fotometeora.

### **III.3.5 Opažanje elektrometeora**

Zapisi o munji trebaju sadržati podatke o tipu, jačini, čestini bljeskova i opsegu azimuta na kojem se pražnjenja opažaju; također treba zabilježiti vrijeme između munje i groma. Treba pripaziti da se razlikuje munja i njezin mogući odraz na oblacima ili suhoj mutnoći.

U slučaju vatre svetog Ilije treba utvrditi pojavljuje li se ta pojava u oblaku, u oborini ili u bistrom zraku itd.

Iznimne polarne svjetlosti treba opisati u detalje.

## **DODACI**



## D O D A T A K   I

### ETIMOLOGIJA LATINSKIH IMENA OBLAKA

#### 1.     R O D O V I

- CIRRUS                     —   od latinskog *cirrus*, što znači uvojak kose, pahulja strune, pahulja u ptice.
- CIRROCUMULUS           —   od latinskog *cirrus* i *cumulus*.
- CIRROSTRATUS            —   od latinskog *cirrus* i *stratus*.
- ALTOCUMULUS            —   od latinskog *altum*, što znači visina, zrak u visini, i *cumulus*.
- ALTOSTRATUS             —   od latinskog *altum* i *stratus*.
- NIMBOSTRATUS            —   od latinskog *nimbus*, što znači kišni oblak, i *stratus*.
- STRATOCUMULUS         —   od latinskog *stratus* i *cumulus*.
- STRATUS                  —   od latinskog *stratus*, prošli glagolski pridjev glagola *sternere*, što znači protezati se, širiti se, spljoštavati se, pokrivati slojem.
- CUMULUS                 —   od latinskog *cumulus*, što znači nakupina, hrpa, gomila.
- CUMULONIMBUS          —   od latinskog *cumulus* i *nimbus*.

#### 2.     V R S T E

- FIBRATUS                 —   od latinskog *fibratus*, što znači vlaknast, koji ima vlakna, niti.
- UNCINUS                 —   od latinskog *uncinus*, što znači kukast.
- SPISSATUS                —   od latinskog *spissatus*, prošli glagolski pridjev glagola *spissare*, što znači debljati, zgušnjavati.
- CASTELLANUS            —   od latinskog *castellanus*, izvedeno od *castellum*, što znači utvrda ili zidina utvrđenog grada.
- FLOCCUS                 —   od latinskog *floccus*, što znači čuperak vune, pahulja ili dlake na tkanini.

STRATIFORMIS	— od latinskog <i>stratus</i> , [prošli glagolski pridjev glagola <i>sternere</i> , što znači protezati se, širiti se, spljoštavati se, pokrivati slojem], i forma, što znači oblik, izgled.
NEBULOSUS	— od latinskog <i>nebulosus</i> , što znači pun izmaglice, pokriven maglom, maglovit.
LENTICULARIS	— od latinskog <i>lenticularis</i> , izvedeno od <i>lenticula</i> , deminutiv od <i>lens</i> , što znači leća.
FRACTUS	— od latinskog <i>fractus</i> , prošli glagolski pridjev glagola <i>frangere</i> , što znači razbijati, kidati, kršiti, lomiti.
HUMILIS	— od latinskog <i>humilis</i> , što znači blizu tla, nizak, male veličine.
MEDIOCRIS	— od latinskog <i>mediocris</i> , što znači srednji, koji se drži sredine.
CONGESTUS	— od latinskog <i>congestus</i> , prošli glagolski pridjev glagola <i>congerere</i> , što znači gomilati, stavljati na hrpu, prikupljati.
CALVUS	— od latinskog <i>calvus</i> , što znači ćelav i, u širem smislu, primjenjuje se na nešto oguljeno ili ogoljeno.
CAPILLATUS	— od latinskog <i>capillatus</i> , što znači koji ima kosu, izvedeno od <i>capillus</i> , što znači vlas.

### 3. PODVRSTE

INTORTUS	— od latinskog <i>intortus</i> , prošli glagolski pridjev glagola <i>intorquere</i> , što znači stisnuti, zakrenuti, zaplesti.
VERTEBRATUS	— od latinskog <i>vertebratus</i> , što znači koji ima kralješke, u obliku kralješnice.
UNDULATUS	— od latinskog <i>undulatus</i> , što znači koji ima valove, valovit; izvedeno od <i>undula</i> , deminutiva od <i>unda</i> , što znači val.
RADIATUS	— od latinskog <i>radiatus</i> , izvedeno od glagola <i>radiare</i> , što znači zračiti.
LACUNOSUS	— od latinskog <i>lacunosus</i> , što znači da ima rupe ili brazde.
DUPLICATUS	— od latinskog <i>duplicatus</i> , prošli glagolski pridjev glagola <i>duplicare</i> , što znači udvostručiti
TRANSLUCIDUS	— od latinskog <i>translucidus</i> , što znači proziran, prozračan.

- PERLUCIDUS — od latinskog *perlucidus*, što znači propustan za svjetlo, proziran.  
 OPACUS — od latinskog *opacus*, što znači sjenovit, zatamnjen, debeo, grmovit.

#### 4. DOPUNSKE ODLIKE I PRIDRUŽENI OBLACI

- INCUS — od latinskog *incus*, što znači nakovanj.  
 MAMMA — od latinskog *mamma*, što znači vime ili sisa.  
 VIRGA — od latinskog *virga*, što znači šipka, štap, grana.  
 PRAECIPITATIO — od latinskog *praecipitatio*, što znači pad (niz strminu).  
 ARCUS — od latinskog *arcus*, što znači luk, arkada, svod.  
 TUBA — od latinskog *tuba*, što znači truba, a u širem smislu cijev prokop.  
 PILEUS — od latinskog *pileus*, što znači kapa.  
 VELUM — od latinskog *velum*, što znači brodsko jedro, šatorsko krilo.  
 PANNUS — od latinskog *pannus*, što znači komad tkanine, komad, komadić, krpa, dronjak.



## D O D A T A K    I I

### POVIJESNA BIBLIOGRAFIJA O KLASIFIKACIJI OBLAKA

- 1802  
LAMARCK, J.B. — Sur la forme des nuages. *Annuaire Météorologique pour l'an X de la République Française*, n° 3, Paris, 1802, pp. 149-164.
- 1803  
LAMARCK, J.B. — Tableau des divisions de la région des météores. *Annuaire Météorologique pour l'an XI de la République Française*, n° 4, Paris, 1803, p. 122.
- HOWARD, L. — On the modifications of clouds. *Philosophical Magazine*, 1803; reprinted in *Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus*, n° 3, Berlin, 1894.
- 1805  
LAMARCK, J.B. — Nouvelle définition des termes que j'emploie pour exprimer certaines formes de nuages qu'il importe de distinguer dans l'annotation de l'état du ciel. *Annuaire Météorologique pour l'an XII de la République Française*, n° 6, Paris, 1805, pp. 112-133
- 1806  
LAMPADIUS, W.A. — Systematischer Grundriss der Atmosphärologie. Freyberg, 1806, 392 p.
- 1815  
FORSTER, Th — Research about atmospheric phaenomena. 2d ed., London, 1815, 271 p.
- 1831  
KAEMTZ, L.F. — Lehrbuch der Meteorologie, 1. Bd., Halle, 1831, pp. 377-405.
- 1840  
KAEMTZ, L.F. — Vorlesungen über Meteorologie, Halle, 1840, pp. 144-152.
- 1846  
FRITSCH, K. — Ueber die periodischen Erscheinungen am Wolkenhimmel. *Abhandlungen der Königl. Böhm. Gessellschaft der Wissenschaften*, 5. Folge, Bd. 4, Prag, 1846, 72 p.
- 1855  
RENOU, E. — Instructions météorologiques. *Annuaire de la Société Météorologique de France*, tome 3, Paris, 1855, pp. 142-146.

- 1863  
POEY, A. — Sur deux nouveaux types de nuages observés \_ La Havane, dénommés Pallium (Pallio-Cirrus et Pallio-Cumulus) et Fracto-Cumulus. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, tome 56, Paris, 1863, pp. 361-364.
- 1865  
POEY, A. — Instructions pour servir à l'observation des nuages, des courants inférieurs et supérieurs de l'atmosphère. *Annuaire de la Société Météorologique de France*, tome 13, Paris, 1865, pp. 85-100.
- POEY, A. — Considérations synthétiques sur la nature, la constitution et la forme des nuages. *Annuaire de la Société Météorologique de France*, tome 13, Paris, 1865, pp. 100-112.
- 1870  
POEY, A. — New classification of clouds. *Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*, Washington, 1870, pp. 432-456.
- 1871  
FRITSCH, K. — Ueber Poey's neue Eintheilung der Wolken. *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, Bd. 6, Wien, 1871, pp. 321-327.
- 1872  
POEY, A. — Nouvelle classification des nuages, suivie d'instructions pour servir à l'observation des nuages et des courants atmosphériques. *Annales Hydrographiques*, l'série, tome 35, Paris, 1872, pp. 615-715.
- 1873  
METEOROLOGICAL CONGRESS, Vienna, 2-16 September 1873. Protocols and Appendices. London, 1874, pp. 11-49.
- 1874  
MUHRY, A. — Entwurf eines allgemeinen Wolkensystems. *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, Bd. 9, Wien, 1874, pp. 70-71.
- 1878  
NEUMAYER, G. — Instruktion zur Führung des meteorologischen Journal der Deutschen Seewarte. Hamburg, 1878, pp. 12-13.
- 1879

- LEY, W.C. — Clouds and weather signs. *Modern Meteorology*, Lecture IV, London, 1879, pp. 102-136
- POEY, A.. — Comment on observe les nuages pour prévoir le temps. 3 édition, Paris, 1879, 172 p.
- HILDEBRANDSSON, H. — Sur la classification des nuages employée \_ l'Observatoire Météorologique d'Upsala, Upsala, 1879, 9 p.
- 1880
- WEILBACH, Ph. — Formes des nuages en Europe septentrionale. *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, tome 1, partie B, Paris, 1880, pp. 11-40.
- RITTER, C. — Essai d'une théorie provisoire des hydrométéores. *Annuaire de la Société Météorologique de France*, tome 28, Paris, 1880, pp. 105-144.
- 1881
- WEILBACH, Ph. — Nordeuropas Skyformer og deres Inddeling fremstilet tih vejledning ved iagttagelsen af skyhimlen. København, 1881, 15 p.
- 1887
- KÖPPEN, W. — Einiges über Wolkenformen. *Meteorologische Zeitschrift*, Bd. 4 (22), Berlin, 1887, pp. 203-214, 252-261.
- ABERCROMBY, R. — On the identity of cloud forms jall over the world. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 13, London, 1887, pp. 140-146.
- HILDEBRANDSSON, H. — Remarks concerning the nomenclature of clouds for ordinary use. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 13, London 1887, pp. 148-154.
- ABERCROMBY, R. — Suggestions for an international nomenclature of clouds. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 13, London, 1887, pp. 154-166.
- AMBERCROMBY, R. — Weather, London, 1887, pp. 70-122.
- 1889
- HILDEBRANDSSON, H. — Rapport sur la classification des nuages. Congrès Météorologique International, Paris, 19-26 septembre 1889, tome 2, Mémoires, Paris, 1889, pp. 12-24.
- MAZE, Abbé — Sur la classification des nuages. Congrès Météorologique International, Paris, 19-26 septembre 1889, tomed 2, Mémoires, Paris, 1889, pp. 25-37.

CONGRÈS MÉTÉOROLOGIQUE INTERNATIONAL, Paris, 19-26 septembre 1889. Procès-verbaux sommaires. Paris, 1889, pp. 6-7.

CLAYTON, H. — Cloud observations. *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*. Observations made at the Blue Hill Observatory in the year 1887, vol. 20, part 1, Cambridge, 1889, pp. 50-57.

1890

HILDEBRANDSSON, H., Köppen, W. i Neumayer, G. — *Wolken-Atlas*, Hamburg, 1890.

1891

INTERNATIONAL METEOROLOGICAL CONFERENCE, Munich, 1891. Protocols with Appendices and Supplements. London, 1893.

1892

SINGER, K. — *Wolkentafeln*. München, 1892.

1893

GASTER, F. — Suggestions, from a practical point of view, for a new classification of cloud forms. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 19, London, 1893, pp. 218-229.

MANUCCI, F. — Classificazione delle nubi. *Publicazioni della Specola Vaticana*, tome 3, Roma, 1893, pp. 165-169.

1894

LEY, W. C. — *Cloudland. A study on the structure and characters of clouds*. London, 1894, 208 p.

1894

COMITÉ MÉTÉOROLOGIQUE INTERNATIONAL et COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ÉTUDE DES NUAGES, Upsala, 1894. Rapport sur la réunion. Paris, 1895, pp. 38-41.

1896

CLAYTON, H. — Discussion of the cloud observations made at the Blue Hill Observatory. *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, vol. 30, part 4, Cambridge, 1896, pp. 273-500.

HILDEBRANDSSON, H., RIGGENBACH, A. et TEISSERENC DE BORT, L. *Atlas International des Nuages*. Paris, 1896 (reprinted in 1910).

1899

POLIS, P. — *Wolkentafeln*. Karlsruhe, 1899.

- 1900  
 BESSON, L. — Classification des nuages. *Congrès International de Météorologie*, Paris, 1900. Procès-verbaux des séances et Mémoires, Paris, 1901, pp. 61-64.
- 1903  
 VINCENT, J. — Notes bibliographiques sur les nuages (Classification et nomenclature). *Observatoire Royal de Belgique, Annuaire Météorologique pour 1903*, tome 70, Bruxelles, 1903, pp. 430-449.
- VINCENT, J. — Étude sur les nuages: I. Les nuages lacunaires; II. Les faux cirrus de l'alto-cumulus. *Annales de l'Observatoire Royal de Belgique*, nouvelle série, Annales Météorologiques, tome 6, Bruxelles, 1903, 48 p.
- 1905  
 CLAYDEN, A. — Cloud studies. London, 1905.
- OSTHOFF, H. — Die Formen der Cirruswolken. *Meteorologische Zeitschrift*, 22 Jahrg., Berlin, 1905, pp. 337-343, 385-398, 439-455.
- 1907  
 VINCENT, J. — Atlas des Nuages. Bruxelles, 1907. Also published in *Annales de l'Observatoire Royal de Belgique*, nouvelle série, Annales Météorologiques, tome 20, Bruxelles, 1909, 29 p.
- 1908  
 DE QUERVAIN, A. — Beiträzur Wolkenkunde. *Meteorologische Zeitschrift*, 25.Jahrg., Berlin, 1908, pp. 433-453.
- 1909  
 VINCENT, J. — Notes bibliographiques sur les nuages (Clasification et nomenclature). *Observatoire Royal de Belgique, Annuaire Météorologique pour 1909*, tome 76, Bruxelles, 1909, pp. 126-128.
- 1921  
 BESSON, L. — La classification détaillée des nuages en usage à l'Observatoire de Montsouris. *Annales des Services Techniques d'Hygiène de la Ville de Paris*, tome 1, Paris, 1921, pp. 297-318.
- 1921-1937  
 COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ÉTUDE DES NUAGES. Circulaires C.E.N et Procès-verbaux des sessions de la Commission, de 1921 á 1937.

1923

BESSION, L. — Aperçu historique sur la classification des nuages. *Mémorial de l'Office National Météorologique de France*, n° 2, Paris, 1923.

1930

INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE STUDY OF CLOUDS. International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition for the use of Observers, Paris, 1930, 50 p. Reprinted in 1939, under the title: International Atlas of Clouds and of Types of Skies, Abridged Edition for the use of Observers.

1932

INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE STUDY OF CLOUDS. International Atlas of Clouds and States of the Sky, tome 1, General Atlas, Paris, 1932, 106 p. Reprinted in 1939, under the title: International Atlas of Clouds and of Types of Skies, tome 1, General Atlas.

INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE STUDY OF CLOUDS. International Atlas of Clouds and States of the Sky, tome 2, Atlas of Tropical Clouds, Paris, 1932, 27 p.

1949-1953

COMMITTEE FOR THE STUDY OF CLOUDS AND HYDROMETEORS. *Final Reports and Reports of sessions of the Committee*, from 1949 to 1953.







- Cirrus densus, koji je uveo BESSON 1921. (La classification détaillée des nuages en usage a l'Observatoire de Montsouris, etc., 1.c. Appendix II);
  - Cirrus nothus, koji je uvela CEN. 1926. (Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of CEN.).
- CIRRUS CASTELLANUS
- Izraz castellatus (poslije zamijenjen pojmom castellanus) uveo je LEY 1879. u nazivu Stratus castellatus (Clouds and weather signs, etc., 1.c. Appendix II).
  - 903. VINCENT je opisao u detalje Altocumulus castellatus (Études sur les nuages; III. Les variétés de l'alto-cumulus, etc. 1.c. Appendix II).
  - U 1951 CCH. je zamijenio izraz castellatus pojmom castellanus, koji je etimološki u prednosti. Upotreba tog izraza protegnuta je na Cirrus, Cirrocumulus i Stratocumulus (Reports of the third session, Paris January 1951).
- CIRRUS FLOCCUS
- Izraz floccus uveo je VINCENT 1903. u nazivu Altocumulus floccus (Études sur les nuages; III. Les variétés de l'alto-cumulus, etc. 1.c. Appendix II).
  - 1930. CEN. protegnula je upotrebu tog izraza na Cirrus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).
  - Izraz floccus primijenio je poslije CCH. (Final Report of the second session, Paris, June 1951).
- CIRRUS INTORTUS
- Izraz intortus, primijenjen na Cirrus, uveo je CCH. 1951. (Reports of the third session, Paris, January 1951).
- CIRRUS RADIATUS
- Izraz radiatus uvela je CEN. u 1926, a primijenjen je na Cirrus, Altocumulus i Stratocumulus 1949. (Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of C.E.N.).
  - 1949. CCH. protegnuo je upotrebu tog izraza na Altostratus (Final Report of the first session, Paris, August 1949).
  - Tijekom konačnog uređivanja Atlasa, upotreba izraza radiatus protegnuta je na Cumulus.
- CIRRUS VERTEBRATUS
- Oblačni oblik vertebratus opisao je MAZE 1889. Pod nazivom striga pennata, što znači: (oblačna) pruga koja ima izgled ptičjeg pera, lista paprati, kostura ribe it.d. (Sur la classification des nuages, etc., 1.c. Appendix II).
  - Naziv Cirrus vertebratus uveo je OSTHOFF 1905. (Die Formen der Cirruswolken, etc., 1.c. Appendix II).

- CIRRUS DUPLICATUS — Naziv Cirrus duplicatus uveo je MAZE 1889. (Sur la classification des nuages, etc., 1.c. Appendix II).
- 1908. DE QUERVAIN je opisao u detalje Altostratus duplicatus (Beiträge zur Wolkenkunde, etc., 1.c. Appendix II).
- Upotrebu izraza duplicatus poslije je protegnula na Cirrostratus i na Altocumulus CCH. (Final Report of the second session, Paris, June 1950).
- Tijekom konačnog uređivanja Atlasa, upotreba izraz a duplicatus protegnuta je na Stratocumulus.

## 2. Cirrocumulus

- CIRROCUMULUS — HOWARD 1803.  
On the modification of clouds, etc., 1.c. Appendix II.
- RENOU 1885.  
Instructions météorologiques, etc., 1.c. Appendix II.
- CIRROCUMULUS  
STRATIFORMIS — Pojam stratiformis uvela je CCH. 1949. I primijenjen je na Cirrocumulus, Altocumulus i Stratocumulus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).
- CIRROCUMULUS  
LENTICULARIS — Pojam lenticularis uveo je LEY 1894. U nazivu Stratus lenticularis (Cloudland, etc., 1.c. Appendix II).
- 1930. CEN. protegao je upotrebu tog izraza na Cirrocumulus, Cirrostratus, Altocumulus i Stratocumulus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).
- CCH. poslije je ograničila upotrebu izraza lenticularis na Cirrocumulus, Altocumulus i Stratocumulus (Final Report of the first session, Paris, August 1949).
- CIRROCUMULUS  
CASTELLANUS — LEY 1879. I C.C.H. 1951.  
Iste reference kao za Cirrus castellanus.

CIRROCUMULUS  
FLOCCUS

- VINCENT 1903. I C.C.H. 1950.  
Iste reference kao za Cirrus floccus.

CIRROCUMULUS  
UNDULATUS

- Naziv Cirrocumulus undulatus uveo je CLAYTON 1896. Premda autor nije spomenuo druge rodove, on je naglasio činjenicu, da “se ta karakteristika oblaka nalazi na svakoj visini” (Discussion of the cloud observations, etc., 1.c. Appendix II).
- Upotrebu izraza undulatus izričito je protegnuo na Cirrus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus, Stratus i Cumulus CEN. 1930. Stratocumulus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).
- C.C.H. poslije je ograničila upotrebu tog izraza na Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus i Stratus (Final Report of the second session, Paris, June 1950).

CIRROCUMULUS  
UNDULATUS (nastavak)

- Tijekom konačnog uređivanja Atlasa, upotreba izraz a undulatus protegnuta je na Stratocumulus.

CIRROCUMULUS  
LACUNOSUS

- Oblačni oblik lacunar opisao je VINCENT 1903. I taj je izraz bio primijenjen na Cirrus, Cirrocumulus i Cirrostratus. (Études sur les nuages: I. Les nuages lacunaires, etc., 1.c. Appendix II).
- Izraz lacunaris uveo je CEN. 1930. i primijenio samo na Cirrocumulus i Altocumulus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).
- 1951. CCH. zamijenila je izraz lacunaris izrazom lacunosus, koji je etimološki prikladniji.
- Tijekom konačnog uređivanja Atlasa, upotreba izraz a lacunosus protegnuta je na Stratocumulus.

### 3. Cirrostratus

CIRROSTRATUS

- HOWARD 1803. i RENOUE 1855.  
Iste reference kao za Cirrocumulus.

CIRROSTRATUS  
FIBRATUS

- CLAYTON 1896., CEN. 1930. i CCH. 1951.  
Iste reference kao za Cirrus fibratus.

CIRROSTRATUS  
NEBULOSUS

- Naziv Cirrostratus nebulosus uveo je CLAYDEN 1905. (Cloud studies, etc., 1.c. Appendix II).
- Izraz nebulosus kasnije je primijenila na Stratus CCH. (Final Report of the second session, Paris, 1950).

CIRROSTRATUS  
DUPLICATUS

- MAZE 1889., DE QUERVAIN 1908. i C.C.H. 1950.  
Iste reference kao za Cirrus duplicatus.

CIRROSTRATUS  
UNDULATUS

- CLAYTON 1896. i C.C.H. 1953.  
Iste reference kao za Cirrocumulus undulatus.

**4. Altocumulus**

ALTOCUMULUS

- RENOUE 1870.  
Bulletin de l'Observatoire de Montsouris, Paris, 1870.
- HILDEBRADSSON 1889.  
Rapport sur la classification des nuages, etc., 1.c. Appendix II.

ALTOCUMULUS  
STRATIFORMIS

- CCH. 1949.  
Final Report of the first session, Paris, August 1949.

ALTOCUMULUS  
LENTICULARIS

- LEY 1894., CEN. 1930. i CCH. 1949.  
Iste reference kao za Cirrocumulus lenticularis.

ALTOCUMULUS  
CASTELLANUS

- LEY 1879., VINCENT 1903. i CCH. 1951.  
Iste reference kao za Cirrocumulus castellanus.

- ALTOCUMULUS  
FLOCCUS — VINCENT 1903.  
Étude sur les nuages: III. Les variétés de l'alto-cumulus, etc. 1.c. Appendix II.
- ALTOCUMULUS  
TRANSLUCIDUS — Izraz translucidus uveo je CEN. 1926. pod nazivom Altostratus translucidus (Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of CEN).  
— 1930. C.N. protegnuo je upotrebu tog izraza na Altocumulus i Stratocumulus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).  
— Izraz translucidus poslije je primijenila CCH. na Stratus (Final Report of the second session, Paris, June 1950).
- ALTOCUMULUS  
PERLUCIDUS — Izraz perlucidus, primijenjen na Altocumulus i Stratocumulus, uvela je CCH. 1951. (Final Report of the third session, Paris, January 1951).
- ALTOCUMULUS  
OPACUS — Izraz opacus uveo je BESSON 1921. u nazivu Altostratus opacus (La classification detaillee des nuages a l' Observatoire de Montsouris, etc., 1.c. Appendix II).  
— 1930. CEN. protegnuo je upotrebu tog izraza na Altocumulus i Stratocumulus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).  
— Izraz opacus poslije je primijenila CCH. na Stratus (Final Report of the second session, Paris, June 1950).
- ALTOCUMULUS  
DUPLICATUS — MAZE 1889., DE QUERVAIN 1908. i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Cirrus duplicatus.
- ALTOCUMULUS  
UNDULATUS — CLAYTON 1896., CEN. 1930. i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Cirrocumulus undulatus.
- ALTOCUMULUS  
RADIATUS — CEN. 1926.  
Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of C.E.N..

ALTOCUMULUS  
LACUNOSUS

- VINCENT 1903., CEN. 1930. i CCH. 1951.  
Iste reference kao za Cirrocumulus lacunosus.

**5. Altostratus**

ALTOSTRATUS

- RENOUE 1877.  
Bulletin de l'Observatoire de Montsouris, Paris, 1870.
- HILDEBRADSSON 1889.  
Rapport sur la classification des nuages, etc., 1.c. Appendix II.

ALTOSTRATUS  
TRANSLUCIDUS

- CEN. 1926.  
(Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of C.E.N.).

ALTOSTRATUS OPACUS

- BESSON 1921.  
(La classification détaillée es nuages a l' Observatoire de Montsouris, etc., 1.c. Appendix II).

ALTOSTRATUS  
DUPLICATUS

- MAZE 1889. i DE QUERVAIN 1908.  
Iste reference kao za Cirrus duplicatus.

ALTOSTRATUS  
UNDULATUS

- CLAYTON 1896., CEN. 1930. i CCH.1950.  
Iste reference kao za Cirrocumulus undulatus.

ALTOSTRATUS  
RADIATUS

- CEN 1926. i CCH. 1949.  
Iste reference kao za Cirrus radiatus.

**6. Nimbostratus**

NIMBOSTRATUS

- CEN. 1930.  
(International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).

**7. Stratocumulus**

- STRATOCUMULUS — KAEMTZ 1840.  
Vorlesungen über Meteorologie, etc., 1.c. Appendix II.
- STRATOCUMULUS  
STRATIFORMIS — CCH. 1949.  
Final Report of the first session, Paris, August 1949.
- STRATOCUMULUS  
LENTICULARIS — LEY 1894., CEN. 1930. i CCH. 1949.  
Iste reference kao za Cirrocumulus lenticularis.
- STRATOCUMULUS  
CASTELLANUS — LEY 1879. i CCH. 1951.  
Iste reference kao za Cirrus castellanus.
- STRATOCUMULUS  
TRANSLUCIDUS — CEN. 1926. i CEN. 1930.  
Iste reference kao za Altocumulus translucidus.
- STRATOCUMULUS  
PERLUCIDUS — CCH. 1951.  
Reports of the third session, Paris, January 1951.
- STRATOCUMULUS  
OPACUS — BESSON 1921. i CEN. 1926.  
Iste reference kao za Altocumulus opacus.
- STRATOCUMULUS  
DUPLICATUS — MAZE 1889., DE QUERVAIN 1908. i CCH. 1953.  
Iste reference kao za Cirrus duplicatus.
- STRATOCUMULUS  
UNDULATUS — CLAYTON 1896., CEN. 1930. i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Cirrocumulus undulatus.

STRATOCUMULUS  
RADIATUS

- CEN. 1926.  
Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of CEN.

STRATOCUMULUS  
LACUNOSUS

- VINCENT 1903., CCH. 1951. i CCH. 1953.  
Iste reference kao za Cirrocumulus lacunosus.

**8. Stratus**

STRATUS

- HOWARD 1803.  
On the modification of clouds, etc., 1.c. Appendix II.
- HILDEBRADSSON 1887.  
Remarks concerning the nomenclature of clouds for ordinary use, etc., 1.c. Appendix II.
- ABERCROMBY 1887.  
Suggestions for an international nomenclature of clouds, etc., 1.c. Appendix II.

STRATUS NEBULOSUS

- CLAYDEN 1905. i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Cirrostratus nebulosus.

STRATUS FRACTUS

- Taj je tip oblaka na početku CEN nazivao. 1930. Fractostratus (International Atlas of Clouds and States of the Sky, Abridged Edition, etc., 1.c. Appendix II).
- 1949. CCH. zamijenila je ovaj naziv sa Stratus fractus, koji se bolje slaže s drugim nazivima vrsta (Final Report of the first session, Paris, August 1949).

STRATUS OPACUS

- BESSON 1921 i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Altocumulus opacus.

STRATUS TRANSLUCIDUS

- CEN. 1926. i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Altocumulus translucidus.

STRATUS UNDULATUS

- CLAYTON 1896., CEN. 1930. i CCH. 1950.  
Iste reference kao za Cirrocumulus undulatus.



**9. Cumulus**

- CUMULUS — HOWARD 1803.  
On the modification of clouds, etc., 1.c. Appendix II.
- CUMULUS HUMILIS — VINCENT 1907.  
Atlas des Nuages, etc. 1.c. Appendix II.
- CUMULUS MEDIOCRIS — Izraz mediocris, primijenjen na Cumulus, uvela je CCH. 1951. (Reports of the third session, Paris, January 1951).
- CUMULUS CONGESTUS — MAZE 1889.  
Sur la classification des nuages, etc., 1.c. Appendix II.
- CUMULUS FRACTUS — Taj tip oblaka na početku je nazivao POEY 1863. Fracto-Cumulus (Sur deux nouveaux types de nuages observés a La Havane, etc., 1.c. Appendix II).
- 1949. CCH. zamijenila je taj naziv sa Cumulus fractus, koji se bolje slaže s drugim nazivima vrsta (Final Report of the first session, Paris, August 1949).
- CUMULUS RADIATUS — CEN. 1926. i CCH. 1953.  
Iste reference kao za Cirrus radiatus.

**10. Cumulonimbus**

- CUMULONIMBUS — WEILBACH 1880.  
Formes des nuages en Europe septentrionale, etc., 1.c. Appendix II.
- CUMULONIMBUS CALVUS — CEN. 1926.  
Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of C.E.N.
- CUMULONIMBUS CAPILLATUS — CEN. 1926.  
Reports of the session in Paris, April 1926, objavljeno u Circular 47 of C.E.N.

## 11. Specijalni oblaci

### SEDEFISTI OBLACI

- MOHN, H. 1893.  
Perlemorskyer, Videnskabselskab, no. 10, Christiania, 1893.  
Takoder objavljeno pod naslovom "Irisierende Wolken" u Meteorologische Zeitschrift, 10. Jahrg., Berlin, 1893, str. 80\_97, 460.

### NOĆNI SVJETLEĆI OBLACI

- JESSE, O. 1890.  
Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Nachtwolken, Sitzungsberichte der Kgl. Preussischen Akad. Der Wissenschaften, Koenigsberg, 1890, 1891.
- STÖRMER, C. 1932.  
Height and velocity of luminous night clouds observed in Norway, 1932. Observatory of University of Oslo, no. 6, Oslo, 1932.
- VESTINE, E. H. 1934.  
Noctilucent clouds. Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, Ottawa, July\_August, September 1934, str. 249\_272, 303\_317 (ima opširnu bibliografiju).
- Sažetak gore spomenutih članaka objavljen je u Bulletin of the American Meteorological Society, vol. 16, Washington, February 1935, str. 49\_50.



## ABECEDNO KAZALO RIJEČI I IZRAZA

U sljedećem Kazalu nazivi oblaka i drugih meteora i pripadnih pojmova i izraza poredani su po abecednom redu.

Svakom od pojmova slijedi (e) broj(evi) stranice (a) na kojima se pojavljuje u ovoj knjizi. Ti su brojevi popraćeni u nekim slučajevima naznakom o tipu teksta u kojem se pojam ili tekst pojavljuje.

### Komentari o upotrebi Kazala

- 1 — Kad se pojam ili izraz pojavljuje samo u jednom tekstu, znamenka koja slijedi jest broj stranice u tekstu.
- 2 — Kad se pojam ili izraz pojavljuje u nekoliko tekstova, svakom pozivu na stranicu s tekstom prethodi naznaka tipa teksta. Ta je naznaka dana u skraćenom obliku u skladu s donjom tabelom.
- 3 — U slučaju naziva koji označuju vrste, podvrste, dopunske odlike i pridružene oblake, podatku glede tih naziva prethodi naznaka različitih rodova, u kojih se podjele ili odlike pojavljuju i odgovarajućih stranica.

### Značenje upotrebljenih kratica

Zrak.	—	Oblaci kako se vide iz zrakoplova
Bib.	—	Bibliografija o nomenklaturi oblaka
Kod	—	Šifriranje oblaka u ključevima $C_L$ , $C_M$ i $C_H$
Def.	—	Definicija (riječi ili izraza)
Opis	—	Opisi oblaka
Etim.	—	Etimologija latinskih naziva oblaka
Uvod	—	Uvod (za opise oblaka)
Opaz.	—	Opazanje oblaka i meteora sa zemljine površine.

## KAZALO

### A

Advekcijski mraz .....	169
ALTOCUMULUS: <i>vidi pod Altocumulus</i>	
Altocumulus .....	Def. 48 — Opis. 66 — Zrak. 97 — Kod 130 — Etim. 189 — Bib. 203
Altostratus .....	Def. 48 — Opis. 70 — Zrak. 99 — Kod 130 — Etim. 189 — Bib. 205
Alpenglühen .....	181
Alpski žar .....	181
Anthelij .....	176
Antiselena .....	176
Antisolarna točka .....	181
Arcus .....	Def. 57 — Etim. 191 Cb arc: Opis 88 Cu arc: Opis 85
Aureola .....	176

### B

Bibliografija o nomenklaturi oblaka .....	199
Bibliografija o klasifikaciji oblaka. Povijesna .....	192
Bijela rosa .....	168
Bishopov prsten .....	178
Bistri led .....	170
Blatna kiša .....	161
Brockenski spektar .....	177
Brzina gibanja (oblaka) .....	116

### C

Calvus .....	Def. 51 — Etim. 190 Cb cal: Opis 88 — Bib. 208
--------------	---

Capillatus .....	Def. 51 — Etim. 190 Cb cap: Opis 88 — Bib.208
Castellanus .....	Def. 50 — Etim. 189 Ac cas: Opis 67 — Zrak. 98 — Bib. 203 Cc cas: Opis 62 — Bib. 201 Ci cas: Opis 58 — Bib. 200 Sc cas: Opis 77 — Bib. 206
Cirkumzenitalni luk	
donji — .....	176
gornji — .....	176
CIRROCUMULUS: <i>vidi pod Cirrocumulus</i>	
Cirrocumulus .....	Def. 48 — Opis 61 — Zrak. 96 — Kod 139 — Etim. 189 — Bib. 201
CIRROSTRATUS: <i>vidi pod Cirrostratus</i>	
Cirrostratus .....	Def. 48 — Opis 64 — Zrak. 96 — Kod 139 — Etim. 189 — Bib. 202
CIRRUS: <i>vidi pod Cirrus</i>	
Cirrus .....	Def. 48 — Opis 58 — Zrak. 95 — Kod 139 — Etim 189 — Bib.199
Congestus .....	Def. 51 — Etim. 190 Cu con: Opis 84 — Zrak. 103 — Bib. 208
CUMULONIMBUS: <i>vidi pod Cumulonimbus</i>	
Cumulonimbus .....	Def. 49 — Opis 87 — Zrak. 104 — Etim 189 — Bib. 208
CUMULUS: <i>vidi pod Cumulus</i>	
Cumulus .....	Def. 49 — Opis 83 — Zrak. 102 — Kod 120 — Etim. 189 — Bib. 208

## D

Definicije .....	46
Definicije i opis meteora, koji nisu oblaci .....	159
Definicija oblaka .....	37

Definicije oblaka .....	46
Dim .....	173
DIM MORA: <i>vidi morski dim</i>	
Duga .....	177
Primarna — .....	178
Sekundarna — .....	178
Dopunske odlike i pridruženi oblaci .....	Uvod 40 — Def. 55 — Etim.191
Identifikacija — .....	115
Tablica — .....	56
Duplicatus .....	Def. 54 — Etim. 190
	Ac du: Opis 68 — Bib. 204
	As du: Opis 71 — Bib. 205
	Ci du: Opis 59 — Bib. 201
	Cs du: Opis 64 — Bib. 203
	Sc du: Opis 77 — Bib. 206
 <b>E</b>	
Elektrometeor(i) .....	181 — Opaž.186
Definicija .....	33
Etimologija latinskih imena oblaka .....	189
 <b>F</b>	
Fenska pruga .....	91
Fenski zid .....	91
Fibratus .....	Def. 50 — Etim.189
	Ci fib: Opis 58 — Bib. 199
	Cs fib: Opis 64 — Bib. 203
Floccus .....	Def. 50 — Etim. 189
	Ac flo: Opis 67 — Zrak. 99 — Bib. 204
	Cc flo: Opis 62 — Bib. 202
	Ci flo: Opis 59 — Bib. 200

Fotometeor(i) .....	175 — Opaž. 186
— pridruženi oblacima .....	95
— definicija — .....	33
Fractus .....	Def. 51— Etim. 189
	Cu fra: Opis 84 — Bib. 208
	St fra: Opis 81 — Bib. 207

## G

Genitus .....	41
Gibanje oblaka. Smjer i brzina — .....	116
Glorija .....	177
Grmljavinska oluja .....	181
Grmljenje .....	182
Grom .....	181
Gornja površina oblaka .....	94

## H

Halo pojave .....	175
Veliki halo .....	175
Mali halo .....	175
Hidrometeor - definicija — .....	31
Hidrometeori, koji nisu oblaci .....	159 — Opaž. 185
Humilis .....	Def. 51 — Etim. 190
	Cu hum: Opis 84 — Zrak. 103 — Bib. 208

## I

Identifikacija	
— oblaka .....	112
— roda .....	112
— roda (tabelarni vodič) .....	113
— meteora, pridruženih oblacima .....	115



— vrsta .....	112
— dopunskih odlika i pridruženih oblaka .....	115
— podvrsta .....	112
Incus .....	Def. 55 — Etim. 191 Ch inc: Opis 88
Inje .....	169
Bistri led — .....	170
Tvrdo — .....	170
Meko — .....	170
Intortus .....	Def. 53 — Etim. 190 Ci in: Opis 59 — Bib. 200
Irizacija .....	177
Izgled oblaka .....	37
Izgled oblaka, viđenih iz zrakoplova .....	93

## K

Katovi .....	46
Kiša .....	160
Klasifikacija meteora, koji nisu oblaci .....	155
Tablica — .....	155
Klasifikacija oblaka .....	39
Tablica — .....	42
Ključ C <sub>H</sub> - specifikacije ključa i postupci šifriranja oblaka rodova Cirrus, Cirrocumulus i Cirrostratus .....	139
Ključ C <sub>L</sub> - specifikacije ključa i postupci šifriranja oblaka rodova Stratocumulus, Stratus, Cumulus i Cumulonimbus .....	120
Ključ C <sub>M</sub> - specifikacije ključa i postupci šifriranja oblaka rodova Alto cumulus, Altostratus i Nimbostratus .....	130
Količina — .....	115
— kako se vide iz zrakoplova .....	93
— pokrov i količina oblaka. Ukupni .....	115
— od požara .....	109

— od vulkanskih erupcija .....	110
— od vodopada .....	109
— rodova Altocumulus, Altostratus i Nimbostratus (šifriranje u ključu C <sub>M</sub> ) .....	130
— rodova Cirrus, Cirrocumulus i Cirrostratus (šifriranje u ključu C <sub>H</sub> ) .....	139
— rodova Stratocumulus, Stratus, Cumulus i Cumulonimbus (šifriranje u ključu C <sub>L</sub> ) ..	120
— koji potječu od eksplozija .....	110
— koji potječu od industrije .....	110
Kratice oblaka (tablica) .....	44

## L

Lacunosus .....	Def. 53 — Etim. 190
	Ac la: Opis 68 — Bib. 204
	Cc la: Opis 62 — Bib. 202
	Sc la: Opis 78 — Bib. 207
Lažna sunca .....	176
Lažni mjeseci .....	176
Ledena magla .....	160
Ledena zrna .....	165
Ledene iglice .....	163
Lenticularis .....	Def. 51 — Etim. 190
	Ac len: Opis 67 — Zrak. 98 — Bib. 203
	Cc len: Opis 61 — Bib. 201
	Sc len: Opis 76 — Bib. 206
Litometeor(i) .....	173 — Opaž. 185
Definicija — .....	33
Loše vrijeme .....	120
Lowitz-ovi lukovi .....	176

## M

Magla .....	159
Magla i suha mutnoća, kako se vide iz zrakoplova .....	105
Maglena duga .....	178

Mamma .....	Def. 55 — Etim.191 Ac mam. Opis 68 As mam. Opis 71 Cb mam. Opis 88 Cc mam. Opis 62 Ci mam. Opis 59 Sc mam. Opis 78
Matični oblak(ci) .....	Uvod 41 — Opaž. 115
Određivanje — .....	115
Mediocris .....	Def. 51 — Etim. 190 Cu med: Opis 84 — Zrak. 103 — Bib. 208
Meteor(i) .....	105
Klasifikacija — koji nisu oblaci .....	105
Definicija — .....	31
Definicije i opisi —, koji nisu oblaci .....	159
Opća klasifikacija .....	31
Identifikacija —, pridruženih oblacima .....	115
Opažanje —, koji nisu oblaci sa Zemljine površine .....	185
Znakovi —, koji nisu oblaci .....	155
MIRAŽ: <i>vidi pod Zrcaljenje</i>	
Mozagotl (vrsta oblaka u lokalnom žargonu) .....	92
Morski dim .....	166
Mraz .....	168
Mutatus .....	41
<b>N</b>	
Navjetrinske padine .....	91
Nebulosus .....	Def. 50 — Etim. 190 Cs neb: Opis 64 — Bib. 203 St neb: Opis 81 — Bib. 207
Nimbostratus .....	Def. 49 — Opis 73 — Zrak. 100 — Kod. 130 — Etim. 189 — Bib. 205

Niska i visoka prašinska ili pješčana vijavica .....	173
Visoka prašinska ili pješčana vijavica .....	174
Niska prašinska ili pješčana vijavica .....	174
Niska i visoka snježna vijavica .....	165
Visoka snježna vijavica .....	166
Niska snježna vijavica .....	165
Noćni svjetleći oblaci .....	Def. 108 — Opis 108 — Opaž. 118 — Bib. 209

## O

Oblaci (oblak) .....	37
Kratice — .....	44
Pridruženi — .....	Uvod 40 — Def. 55
Izgled — .....	37
Podnica — .....	94
Klasifikacija — .....	39
Boja — .....	39
Definicija — .....	37
Definicije .....	48
Oblačne ulice .....	85
Oblačno more .....	94
Obrisi oblaka .....	94
Određivanje matičnog oblaka .....	115
Opacus .....	Def. 55 — Etim. 191
	Ac op: Opis 68 — Bib. 204
	As op: Opis 71 — Bib. 205
	Sc op: Opis 77 — Bib. 206
	St op: Opis 81 — Bib. 207
Opazanje	
— oblaka sa zemljine površine .....	111
— oblaka s planinskih postaja .....	117
— elektrometeora .....	185
— hidrometeora, koji nisu oblaci .....	185

— litometeora .....	185
— meteora, koji nisu oblaci .....	185
— fotometeora .....	186
— specijalnih oblaka .....	118
Optička debljina .....	117
Orogenetski oblaci	
Pojavljivanje, struktura i oblici — .....	91
Orogenetski utjecaji .....	92
Promjene u obliku i strukturi zbog — .....	92
OROGRAFSKI ...: <i>vidi pod Orogenetski</i>	
Opisi — .....	58
Opisi oblaka, kako se opažaju iz zrakoplova .....	95
— šuma .....	94
Identifikacija — .....	112
Luminance .....	37
Matični — .....	Uvod 41 — Opaž. 115
Određivanje — .....	115
Opažanje — sa zemljine površine .....	111
Opažanje oblaka s planinskih postaja .....	117
Principi klasifikacije oblaka .....	39
Sedefasti — .....	Def. 107 — Opis 107 — Opaž. 118 — Bib.209
Noćni svjetleći — .....	Def. 108 — Opis 108 — Opaž. 118 — Bib.209
Orogenetski —	
Pojavljivanje, struktura i oblici — .....	91
Obrisi — .....	93
Rotor — .....	92
Specijalni — .....	Opis 107 — Opaž. 118 — Bib. 209
Znakovi — .....	Uvod 44 — Kod 151
Gornja površina — .....	94
Opisi oblaka .....	58
Opisi oblaka kako se opažaju iz zrakoplova .....	95
Opis slikovnih vodiča za šifriranje oblaka u ključevima $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ .....	147

## P

Pasatni cumulus .....	112
Pannus .....	Def. 57 — Etim. 191
	As pan: Opis 71
	Cb pan: Opis 88
	Cu pan: Opis 85
	Ns pan: Opis 74
Parantheleji .....	176
Parantiselene .....	176
Paraselene .....	176
Paraselenski krug .....	176
Parheliji .....	176
Parhelijski krug .....	176
Perlucidus .....	Def. 55 — Etim. 191
	Ac pe: Opis 67 — Bib. 204
	Sc pe: Opis 77 — Bib. 206
Pijavica .....	172
Pijesak	
Vijavica prašine ili — .....	174
— vrtlog .....	175
Pileus .....	Def. 57 — Etim. 191
	Cb pil: Opis 88
	Cu pil: Opis 85
Pješčana oluja .....	174
Pljuskovi .....	32
Podnica oblaka .....	94
Podsunce .....	176
Podvrste .....	Uvod 40 — Opis 53 — Etim. 190
Identifikacija — .....	112
Tablica — .....	54
Polarno svjetlo .....	183

Poledica .....	171
Posebni problemi .....	93
Praecipitatio .....	Def. 57 — Etim. 191
	As pra: Opis 71
	Cb pra: Opis 88
	Cu pra: Opis 85
	Ns pra: Opis 74
	Sc pra: Opis 78
	St pra: Opis 81
Prašinska mutnoća .....	173
Prašina ili pijesak, vijavica .....	173
Visoka .....	174
Niska .....	174
Prašinski ili pješčani vrtlog .....	175
Pravi (radijacijski) mraz .....	169
Prehladna kiša .....	161
Prehladna rosulja .....	161
Prekobrojne duge .....	178
PREPOZNAVANJE: <i>vidi Identifikacija</i>	
Pridruženi oblaci .....	Uvod 44 — Def. 55
Prividna širina oblačnih elemenata .....	94
Promjene u obliku i strukturi oblaka zbog orografskih utjecaja .....	92
Protusutonske zrake .....	181
Purpurno svjetlo .....	180

## R

Radiatus .....	Def. 53 — Etim. 190
	Ac ra: Opis 68 — Bib. 204
	As ra: Opis 71 — Bib. 205
	Ci ra: Opis 59 — Bib. 200
	Cu ra: Opis 85 — Bib. 208
	Sc ra: Opis 78 — Bib. 207

Radijacijski mraz .....	169
Razlike između opažanja oblaka iz zrakoplova i sa zemljine površine .....	93
Rod. Identifikacija — .....	113
Rodovi .....	Uvod 40— Def. 48 — Etim. 189
Rosa .....	167
Bijela rosa .....	168
Rosulja .....	161
Prehladna rosulja .....	161
Rotor oblak .....	91

## S

SCINTILACIJA: *vidi pod Svjetlucaње*

Sedefasti oblaci .....	Def. 107 — Opis 107 — Opaž. 118 — Bib. 209
Sijevanja .....	181
kuglasta .....	182
(toplinska) = sijevanje .....	182
vrpčasta .....	182
plošna .....	182
linijska .....	182
SIMBOL: <i>vidi pod Znak</i>	
Slikovni vodič	
— za oblake $C_H$ .....	150
— za oblake $C_M$ .....	149
— za oblake $C_L$ .....	148
Slikovni vodiči za šifriranje oblaka ključevima $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ .....	147
opis i postupak .....	147
Smjer gibanja (oblaka) .....	116
Svjetlucaње .....	179
Smog .....	159
Snijeg .....	162
Visoka - vijavica .....	165
Niska - vijavica .....	165



Solika .....	162
Specijalni oblaci .....	107
Specifikacije ključeva i postupci šifriranja .....	120
Specifikacije (ključa) .....	120
Spissatus .....	Def. 50 — Etim. 189 Ci spi. Opis 58 — Bib. 199
Stacionarni vrtlozi .....	91
Stacionarni valovi .....	91
Stratiformis .....	Def. 50 — Etim. 190 Ac str: Opis 67 — Zrak. 96 — Bib. 203 Cc str: Opis 61 — Bib. 201 Sc str: Opis 76 — Zrak. 101 — Bib. 206
STRATOCUMULUS: <i>vidi pod Stratocumulus</i>	
Stratocumulus .....	Def. 49 — Opis 76 — Zrak. 101 — Kod. 120 — Etim. 189 — Bib. 206
Stratus .....	Def. 49 — Opis 81 — Zrak. 102 — Kod. 120 — Etim. 189 — Bib. 207
SUGRADICA: <i>vidi pod Sutuča</i>	
Sutonske zrake .....	181
Sutuča .....	113
Svjetlost .....	37
Svjetlosni stup .....	175
Suha mutnoća .....	172
Kako se vidi iz zrakoplova. Magla i — .....	105
Suha mutnoća u visini .....	105
Sumaglica .....	160
Sutonske boje .....	180
Sutonski luk .....	181
Šifriranje oblaka u ključevima $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ .....	119
Uvod u — .....	119
Posebne upute za — .....	156

## T

Tabelarni vodič za identifikaciju roda oblaka .....	113
Tablica	
— kratica i znakova oblaka .....	44
— klasifikacije oblaka .....	43
— klasifikacije meteora koji nisu oblaci i njihovih odgovarajućih znakova .....	155
— vrsta i rodova u kojih se one najčešće pojavljuju .....	52
— dopunskih odlika i pridruženih oblaka i rodova u kojih se oni najčešće pojavljuju ..	56
— podvrsta i rodova u kojih se one najčešće pojavljuju .....	54
Tangentni luk	
Donji — .....	175
Gornji — .....	175
Translucidus .....	Def. 55 — Etim. 190 Ac tr: Opis 67 — Bib. 204 As tr: Opis 71 — Bib. 205 Sc tr: Opis 77 — Bib. 206 St tr: Opis 81 — Bib. 207
Točka(e) zračenja .....	53
Tuba .....	Def. 57 — Etim. 191 Cb tub: Opis 88 Cu tub: Opis 85
Tuča .....	163
<b>U</b>	
Učinak perspektive .....	93
Uncinus .....	Def. 50 — Etim. 189 Ci unc: Opis 58 — Bib. 199
Undulatus .....	Def. 53 — Etim. 190 Ac un: Opis 68 — Bib. 204 As un: Opis 71 — Bib. 205 Cc un: Opis 62 — Bib. 202 Cs un: Opis 64 — Bib. 203

	Sc un: Opis 77 — Bib. 206
	St un: Opis 81 — Bib. 207
Uvjeti opažanja, na koje se primijenuju definicije oblaka .....	47
Uvod u šifriranje oblaka ključevima $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ .....	119
<b>U</b>	
Vatra svetog Ilije .....	183
Velum .....	Opis 57 — Etim. 191
	Cb vel: Opis 88
	Cu vel: Opis 85
Vertebratus .....	Opis 53 — Etim. 190
	Ci ve: Opis 59 — Bib. 200
Vertikalno protezanje .....	Opis 46 — Opaž. 116
Vidljivost u oblacima .....	95
Vidno polje .....	93
Vijenac .....	176
Virga .....	Opis 56 — Etim. 191
	Ac vir: Opis 68
	As vir: Opis 71
	Cb vir: Opis 88
	Cc vir: Opis 62
	Cu vir: Opis 85
	Ns vir: Opis 74
	Sc vir: Opis 79
Visina (nadmorska) .....	Def. 46 — Opaž. 156
Visina (relativna) .....	Def. 46 — Opaž. 116
VODENI DIM: <i>vidi pod Morski dim</i>	
Vrste .....	Uvod 40 — Def. 49 — Etim. 189
Identifikacija — .....	114
Tablica — .....	56
Vrtloženje u oblacima i njihovoj blizini .....	95

## T

Tragovi kondenzacije .....	109
Treperenje .....	179

## Z

Zaleđivanje .....	95
Zavjetrina .....	91
Zrakoplov. Oblaci viđeni iz njega .....	93
Zemljina sjena .....	181
Zeleni bljesak .....	180
Zidovi prašine ili pijeska .....	174
Znakovi meteora, koji nisu oblaci .....	155
Znakovi oblaka .....	45
Znakovi za oblake, koji odgovaraju brojkama ključa $C_L$ , $C_M$ i $C_H$ (tablica) .....	151
Zrcaljenje .....	179
Donje — .....	179
Gornje — .....	179
Zrnati snijeg .....	162