

# Oblaci i oborine

Agroklimatologija s osnovama fizike  
Vježbe  
dr. sc. Bojana Brozović

volumen zraka u  
slobodnoj  
atmosfera -  
**oblak**

sublimacija

sloj zraka gubi  
prozirnost, a obasjan  
odozgo ili sa strane  
postaje bjel, siv ili taman,  
ovisno odakle dolazi  
svjetlo, kolika mu je  
debljina i koliko  
elemenata sadrži

kondenzacija

mikroskopske  
kapljice vode  
i kristalići  
leda - oblačni  
elementi

volumen zraka uz tlo  
- magla

☒ **Kondenzacija** - prelazak vodene pare iz plinovitog u tekuće stanje, počinje na kondenzacijskim jezgrama, čija je koncentracija promjenjiva, a potječu iz prirodnih izvora ili ih stvara čovjek

- ☒ jezgre prema veličini dijelimo na:
- sitne ili Aitkenove  $\varphi < 0,1 \mu\text{m}$
  - velike  $\varphi 0,1-1 \mu\text{m}$
  - gigantske  $\varphi > 1 \mu\text{m}$

Vodu upijaju zato što su higroskopne, počinju djelovati kad relativna vlažnost poraste na oko 70%, kad zrak još nije zasićen vodenom parom.

Ako se zrak ohlađuje i relativna vlažnost dalje povećava, sve će se više molekula vode taložiti na jezgrama.

Kapljice vode nastaju kada se zrak ohladi do temperature rosišta.

Veličina nastalih kapljica ovisi o veličini kondenzacijskih jezgara.

**Sublimacija** - izravan prijelaz vodene pare iz plinovitog u kruto stanje, zbiva se na sublimacijskim ledenim jezgrama

Prema morfološkoj klasifikaciji oblake svrstavamo u deset rodova:

- \* Cirrus (Ci)
- \* Cirrocumulus (Cc)
- \* Cirrostratus (Cs)
- \* Altocumulus (Ac)
- \* Altostratus (As)
- \* Nimbostratus (Ns)
- \* Stratocumulus (Sc)
- \* Stratus (St)
- \* Cumulus (Cu)
- \* Cumulonimbus (Cb)



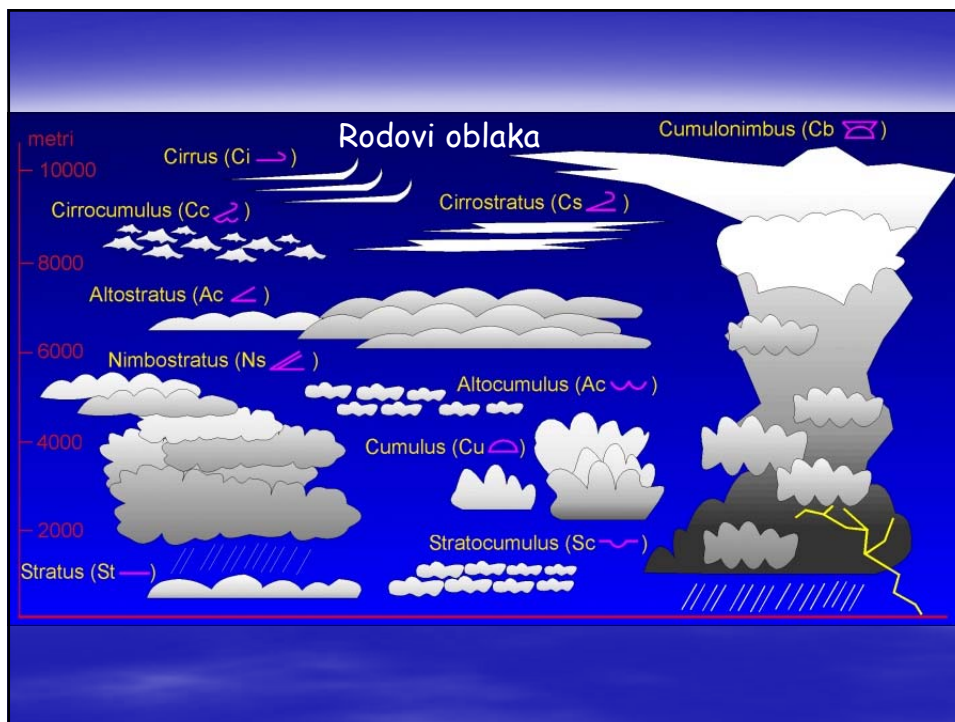
Osnovni su oblici:

- vlaknasti oblaci
- slojeviti oblaci
- grudasti oblaci

Prema visini podnice oblake dijelimo na:

- visoke, između 5 i 13 km
- srednje, između 2 i 7 km
- niske, do 2 km

- \* postanak oblaka vezan je uz ohlađivanje zraka - izobarički ili adijabatički proces



Naoblaka - ukupna količina oblaka

Rodovi i vrste oblaka ocjenjuju se na meteorološkim stanicama.

Naoblaka se iskazuje u desetinama zastrte površine neba, a ocjena se donosi vizualno.

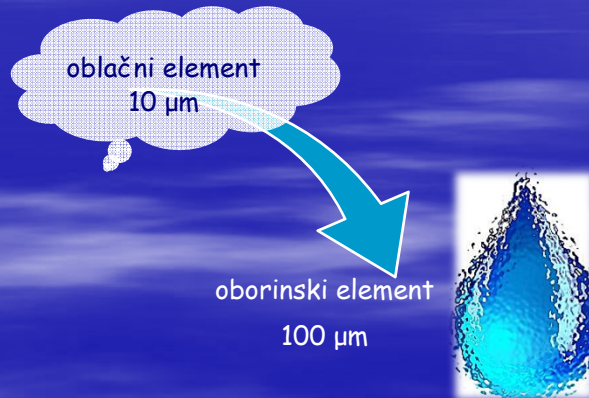
Naoblaku procjenjujemo u skali od 0-10.

Raspodjelu naoblake na Zemlji prikazuju izonefe (linije jednake naoblake).

Oblaci se raspadaju i rasplinjuju uvijek kad je isparavanje postojećih oblačnih elemenata, kapljica i kristala brže od stvaranja novih.

## OBORINE

- \* oblačni elementi (sitne kapi i kristalići leda) ~ 10  $\mu\text{m}$  lebde ili se dižu, ako padaju brzine su im vrlo male i brzo se ispare
- \* kada oblačne tvorevine narastu više od 100  $\mu\text{m}$  mogu na tlo dospjeti u obliku rosulje



### vodeni oblaci

- \* kišne kapi nastaju povećavanjem sitnih oblačnih kapljica združivanjem više sitnih kapljica pri njihovom sudaru - koalescencija ili zgrušavanjem - koagulacija
- \* zgrušavanje - sposobnost većih kapljica da na sebe vežu okolne sitnije elemente, što su kapljice veće, koagulacija je brža, a ako narastu previše postaju nestabilne i prskaju - kiša
- \* ako kišne kapi ispare na putu do tla - pruge ili virge

### ledeni oblaci

- \* porast kristala u čistom ledenom oblaku ovisi o brzini sublimacije vodene pare na kristalu ili o međusobnom spajanju kristala pri dodiru i sudaru
- \* sudarom se dva ili više kristala sljepljuju pa nastaju pahuljice snijega koje se mogu na putu do tla otopiti pa pada kiša ili ostaju u obliku snijega
- \* susnježica - kiša pomiješana sa snijegom
- \* ledene iglice (nerazvijeni kristali) - kratkotrajno mogu padati pri vrlo niskim temperaturama, lebde

## miješani oblaci Ns i Cb

- \* uz obične i pothlađene kapljice postoje i ledeni kristali
- \* najlakše se stvara oborina
- \* razvoj oborinskih elementa u ovim oblacima ovisi o temperaturi
- \* što je temperatura niža ledeni kristali sublimacijom rastu brže nego pothlađene kapljice kondenzacijom
- \* pri sudaru većih kristala i pothlađenih kapljica voda će se na kristalu smrznuti
- \* nastaju različite krute tvorevine ovisno o brzini sublimacije i načinu smrzavanja

tvorevine sa snježnom strukturom

bijele, neprozirne  
(zbog molekula  
zaleđenog zraka)

brzo smrzavanje  
kapljica na  
ledenim kristalima

snijeg

solika

zrnati  
snijeg

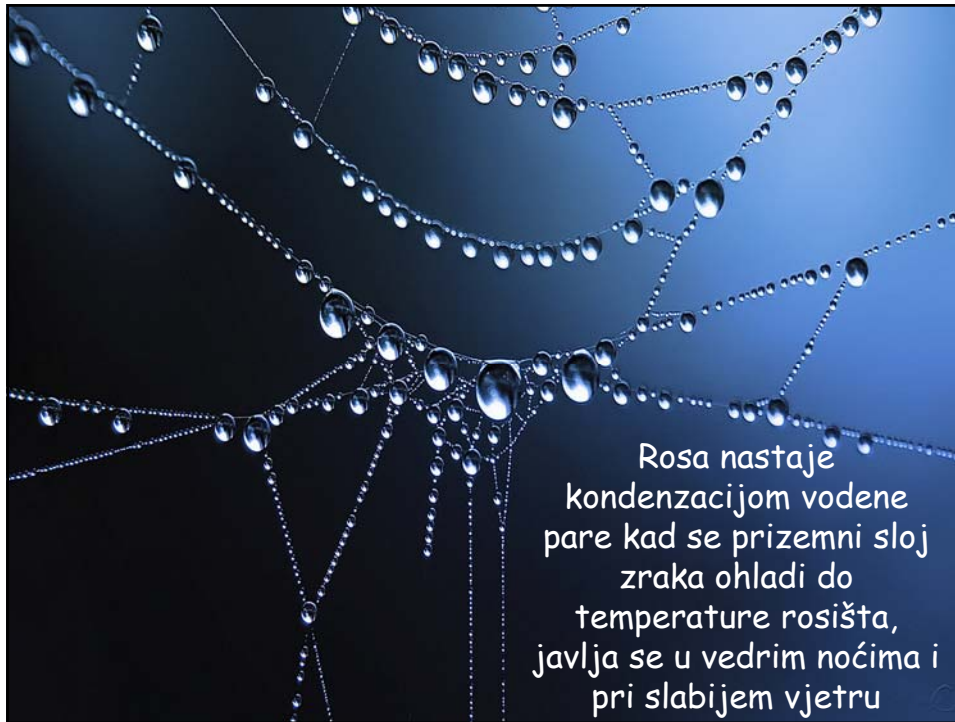
10 cm snijega = 1 mm vode

- \* tvorevine s ledenom korom su prozirne ili poluprozirne
- \* nastaju sudarom pothlađenih kapljica na ledenim kristalima
- \* jedan dio vode najprije se razlije po kristalu i tek onda postupno prelazi u kruto stanje
- \* ledena zrna, sugradica i tuča
- \* tuča - oborina sastavljena od kuglica ili nepravilnih komada leda, isključivo iz Cb, najčešće u toplom dijelu godine
- \* promjer - 5 - 50 mm

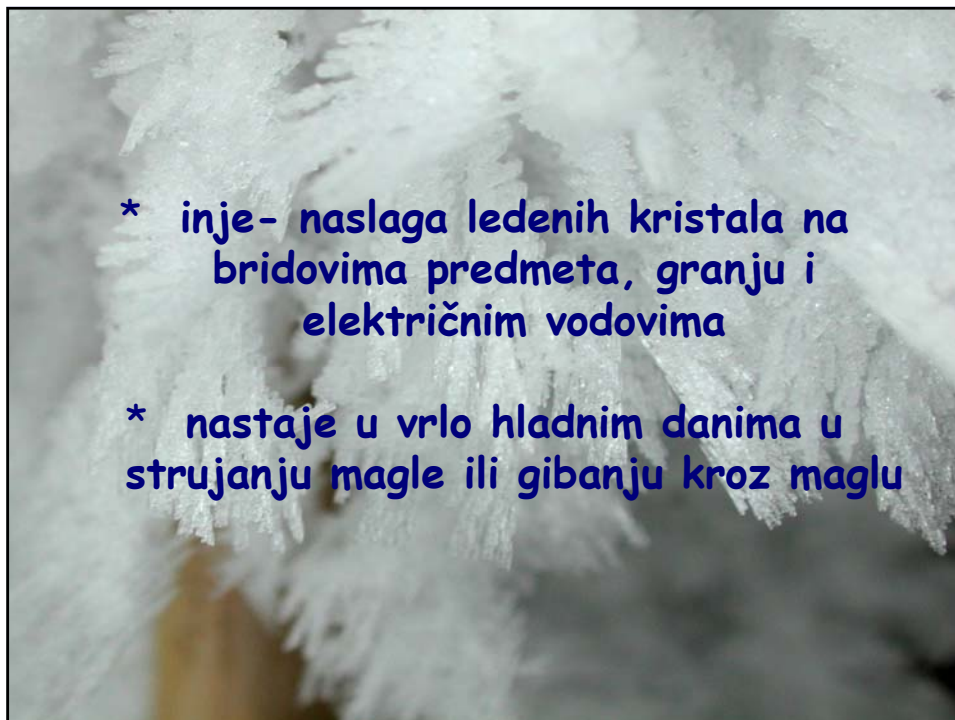


### Rosa, mraz i inje

- oborine koje nastaju na tlu ili predmetima -



Rosa nastaje  
kondenzacijom vodene  
pare kad se prizemni sloj  
zraka ohladi do  
temperature rosišta,  
javlja se u vedrim noćima i  
pri slabijem vjetru

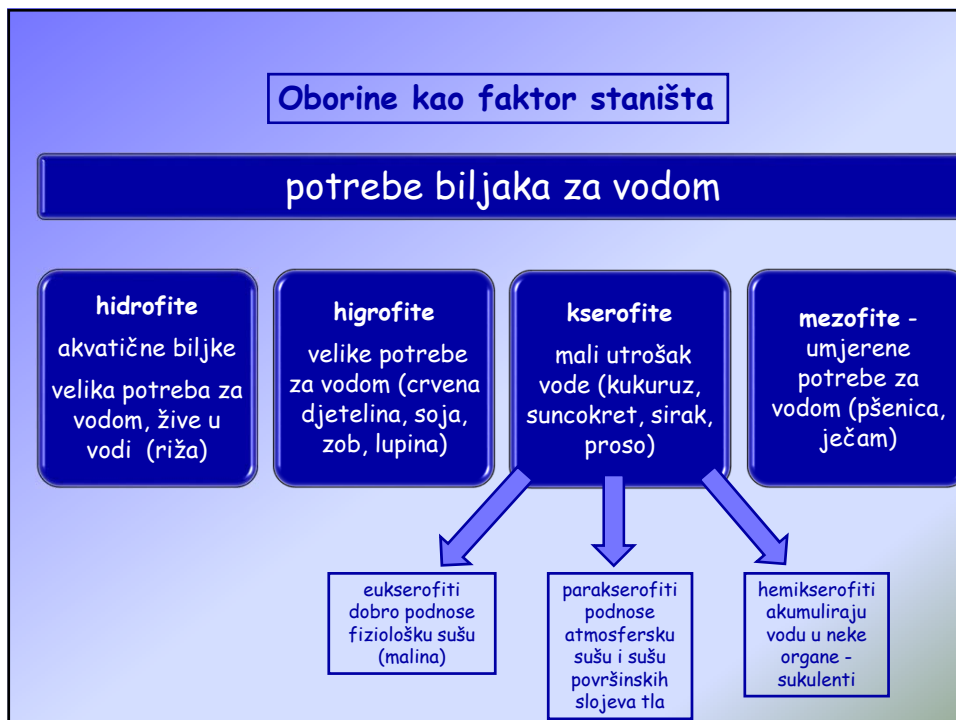


- \* inje- naslaga ledenih kristala na  
bridovima predmeta, granju i  
električnim vodovima
- \* nastaje u vrlo hladnim danima u  
strujanju magle ili gibanju kroz maglu



**- Mraz -**

- \* nastaje sublimacijom vodene pare na ohlađenim predmetima ili biljkama kada je temperatura rosišta ispod 0 °C, a zrak se ohladi ispod rosišta
- \* advekcijski, radijacijski i evaporacijski





### Pozitivan utjecaj snijega

- \* izvor vode u mnogim krajevima, nakon otapanja
- \* izvrstan termoizolator, čuva ozimine od niskih temperatura
- \* snjegobrani, kozlići - drvene naprave za zadržavanje snijega

### Mjere borbe protiv ledene kore

- \* ako je ledena kora u snijegu, plugom se može otvoriti ulaz zraka na 20 - 20 cm razmaka ili potanjurati na razmake - napraviti "hodnike"
- \* ako je ledena kora na snijegu ili na usjevu (tlu) moguće je posipati tamnim tvarima da upijaju sunčevu toplinu

### Negativan utjecaj snijega

- \* kidanje grana kod voćaka
- \* ako se dugo zadrži može izazvati pojavu gljivičnih bolesti kao i intoksikaciju akumulacijom  $CO_2$  - gušenje usjeva
- \* otežava zagrijavanje tla u proljeće, velik albedo (80 - 90 %)
- \* sprečava izmrzavanje tla
- \* usporava proljetne radove
- \* kasni snijeg - polijeganje ozimina, uništavanje posijanih jarina
- \* pojava ledene kore u snijegu i na snijegu
- \* osobito je štetna ledena kora na tlu i usjevu

