



Meteorologija



Sufinancirano sredstvima
Europske unije kroz
program Erasmus+



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ

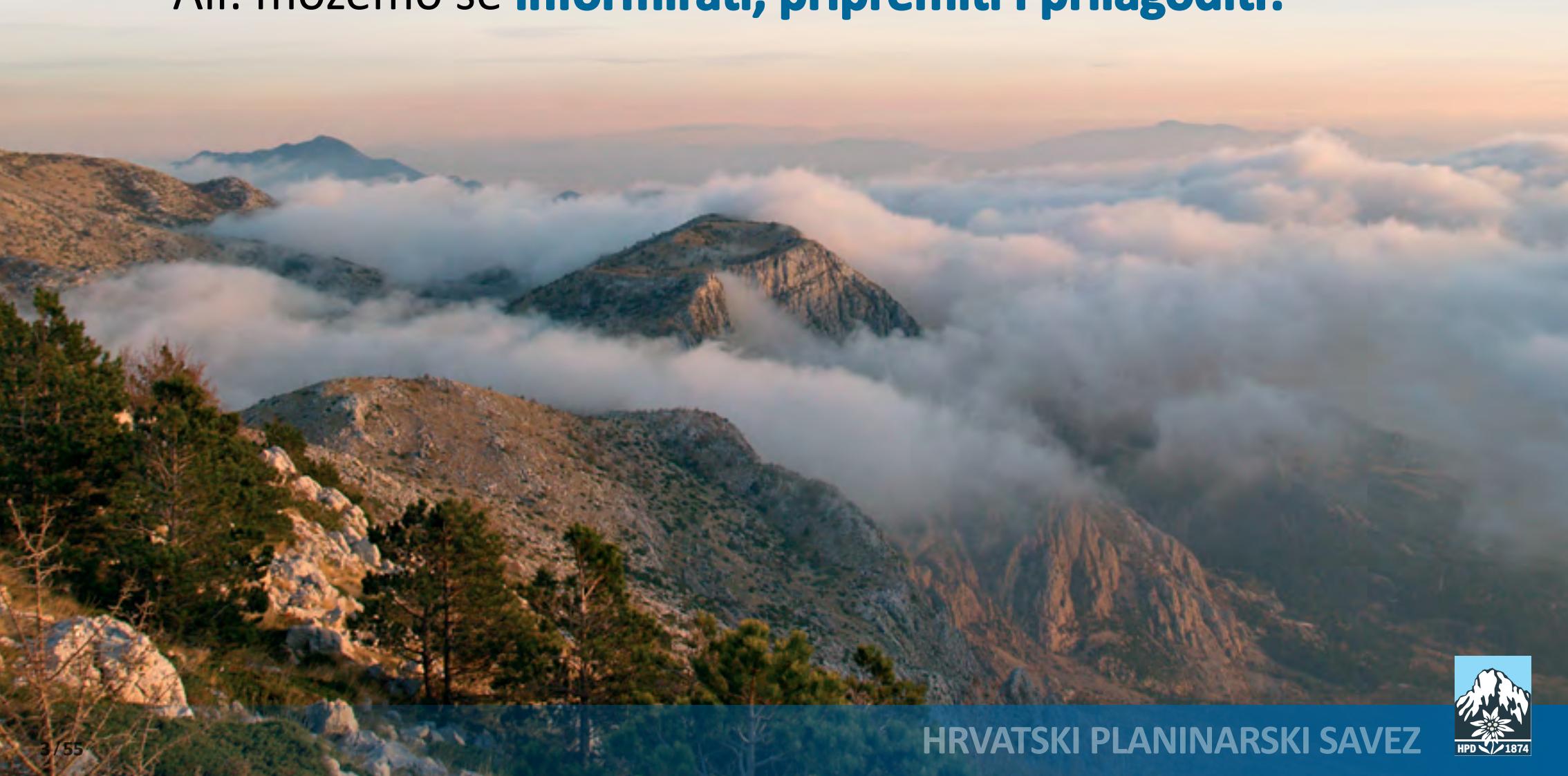


Zašto planinarima treba meteorologija?



Zašto planinarima treba meteorologija?

- Vremenske prilike – jedini faktor izleta na koji **ne možemo utjecati** prethodnom pripremom
- Ali: možemo se **informirati, pripremiti i prilagoditi!**

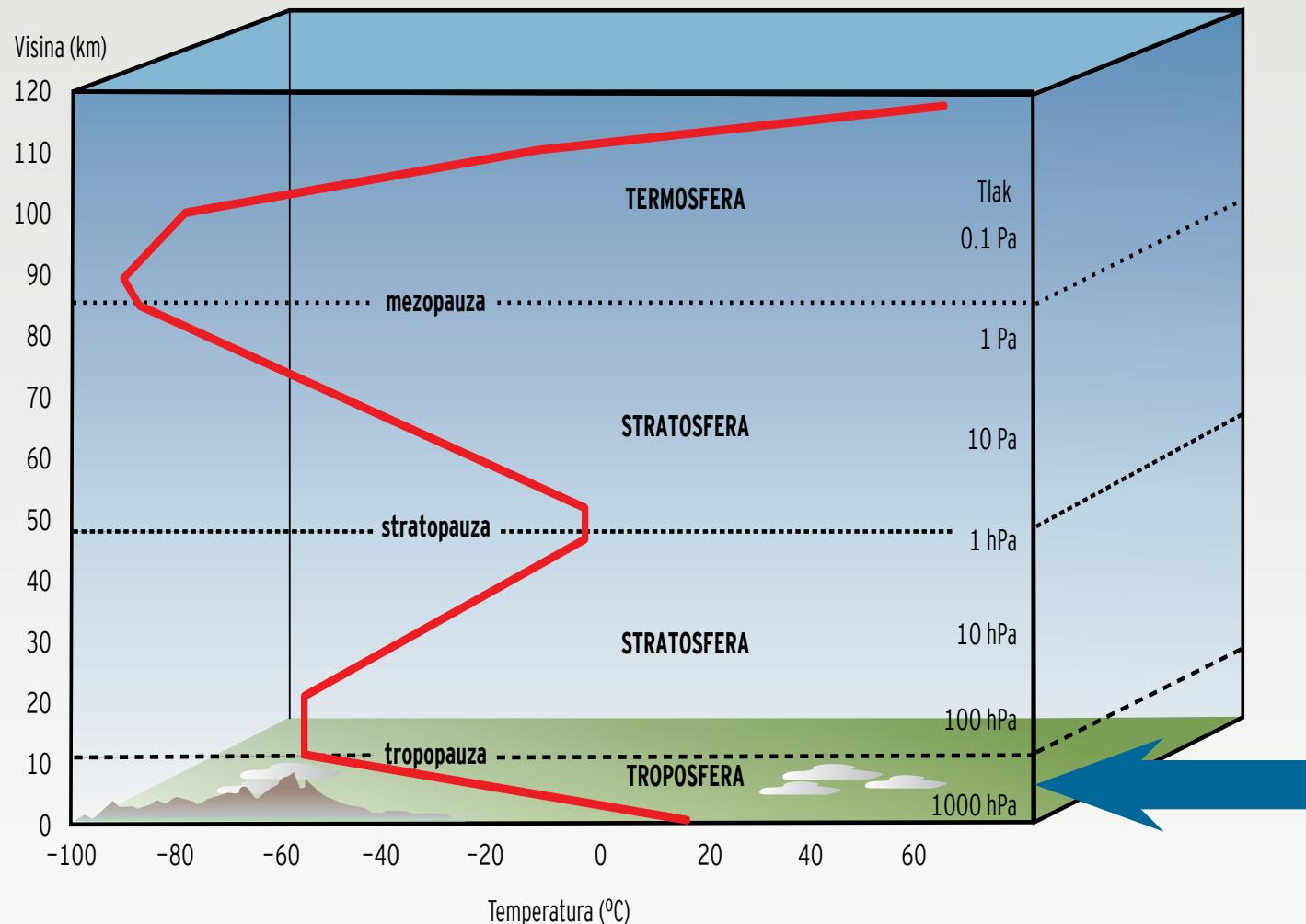


Osnovni pojmovi



Atmosfera

- Atmosfera je plinoviti omotač oko Zemlje



Sve meteorološke pojave događaju se u prizemnom sloju atmosfere, **troposferi (do 10 km)**

Zrak

- smjesa plinova koja ispunjava atmosferu
- čine ju **dušik** (78%) i **kisik** (21%), a u maloj količini prisutni su:
ugljični dioksid,
drugi plinovi
te razne **krute i tekuće čestice** –
*npr. voda, prašina,
pelud i kristalići
morske soli*



Vrijeme i klima

- **Vrijeme** – trenutno stanje atmosfere na nekom području
- **Klima** – prosječno stanje atmosfere u dužem vremenskom razdoblju – barem 30 godina



Meteorološki elementi

Meteorološki elementi

- mjere i pojave koje svjedoče o procesima u atmosferi

Osnovni meteorološki elementi:

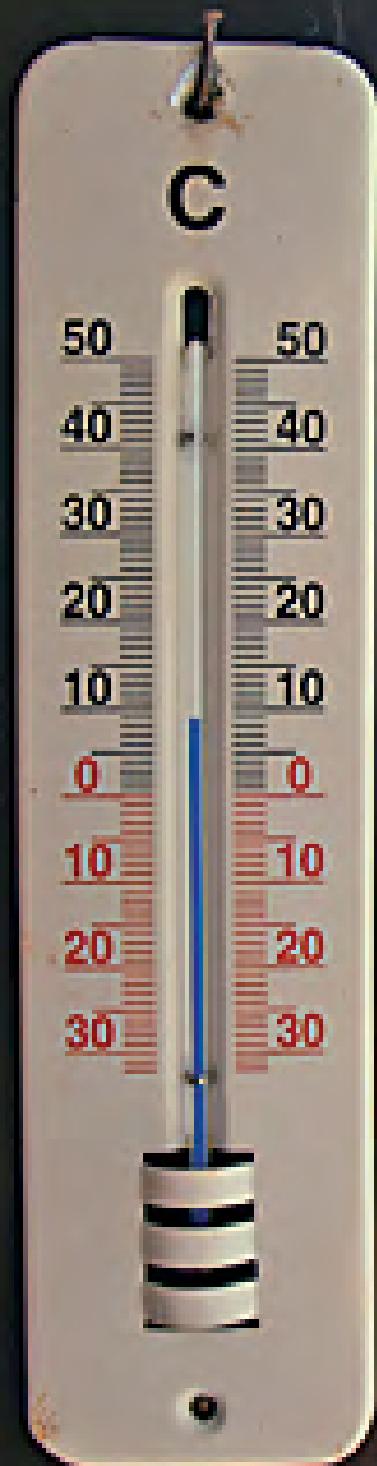
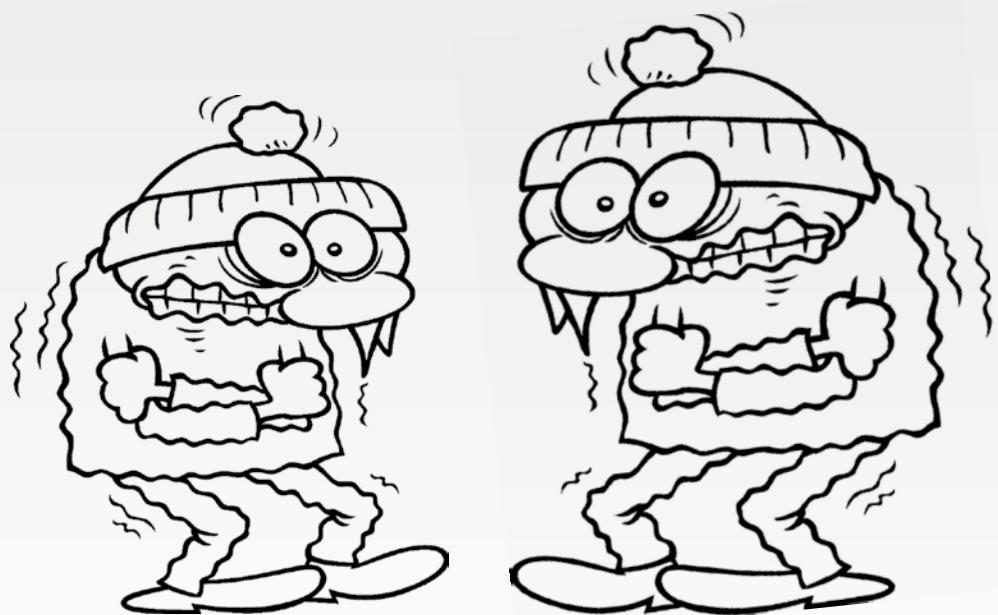
- **temperatura** zraka
- **tlak** zraka
- **vlažnost** zraka
- **vjetar** – strujanje zraka



Temperatura zraka

Temperatura

- veličina koja izražava toplinsko stanje tijela
- mjerimo je termometrom, a izražavamo stupnjevima Celzija ($^{\circ}\text{C}$)





■ Temperatura zraka

- **opada s visinom** – prosječno $0,65^{\circ}\text{C}$ na 100 m visine
- U visokom gorju stalno vladaju **zimski uvjeti** – opremite se zimskom odjećom i opremom, nezavisno o godišnjem dobu!

Temperaturna inverzija

- stanje atmosfere pri kojemu je temperatura na većoj visini viša nego na manjoj visini



Tlak zraka

- mjera koja opisuje kako zrak svojom težinom pritišće Zemljinu površinu
- mjeri se barometrom, a iskazuje visinom stupca žive ili hektopaskalima



Tlak zraka

- prosječni atmosferski tlak na morskoj razini:
1013,25 hPa (760 mm stupca žive)
- Da bi se pritisci izmjereni na različitim mjestima na Zemlji mogli uspoređivati, preračunavaju se kao da su izmjereni na istoj visini i istoj geografskoj širini (45°)
- područja s jednakim tlakom zraka na sinoptičkim kartama povezuju se linijama koje nazivamo **izobare**



Anticiklona, ciklona i fronte

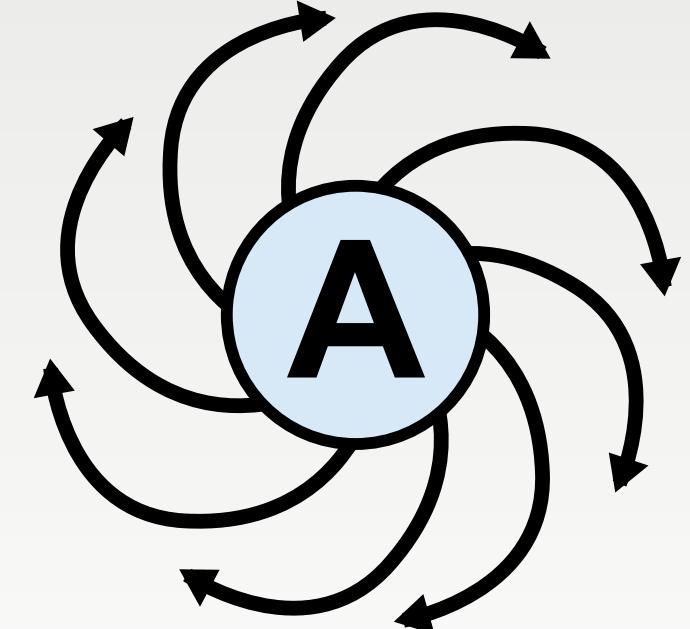
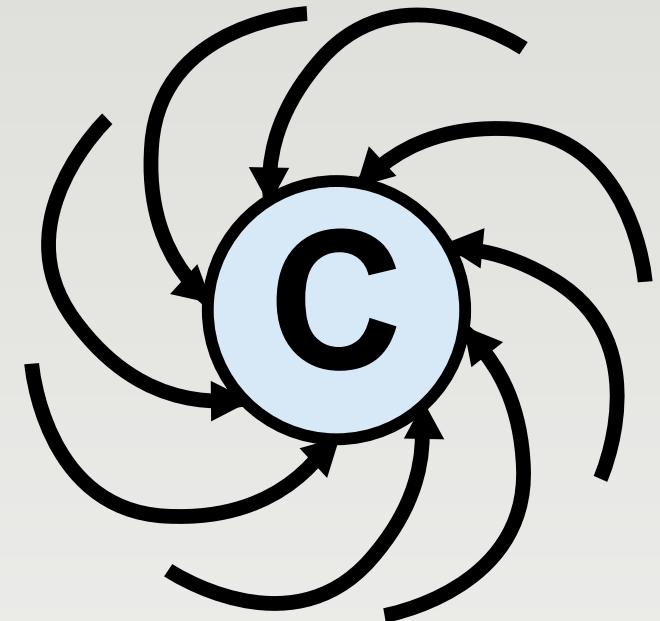
Tlak zraka – **najpouzdaniji pokazatelj vremena:**

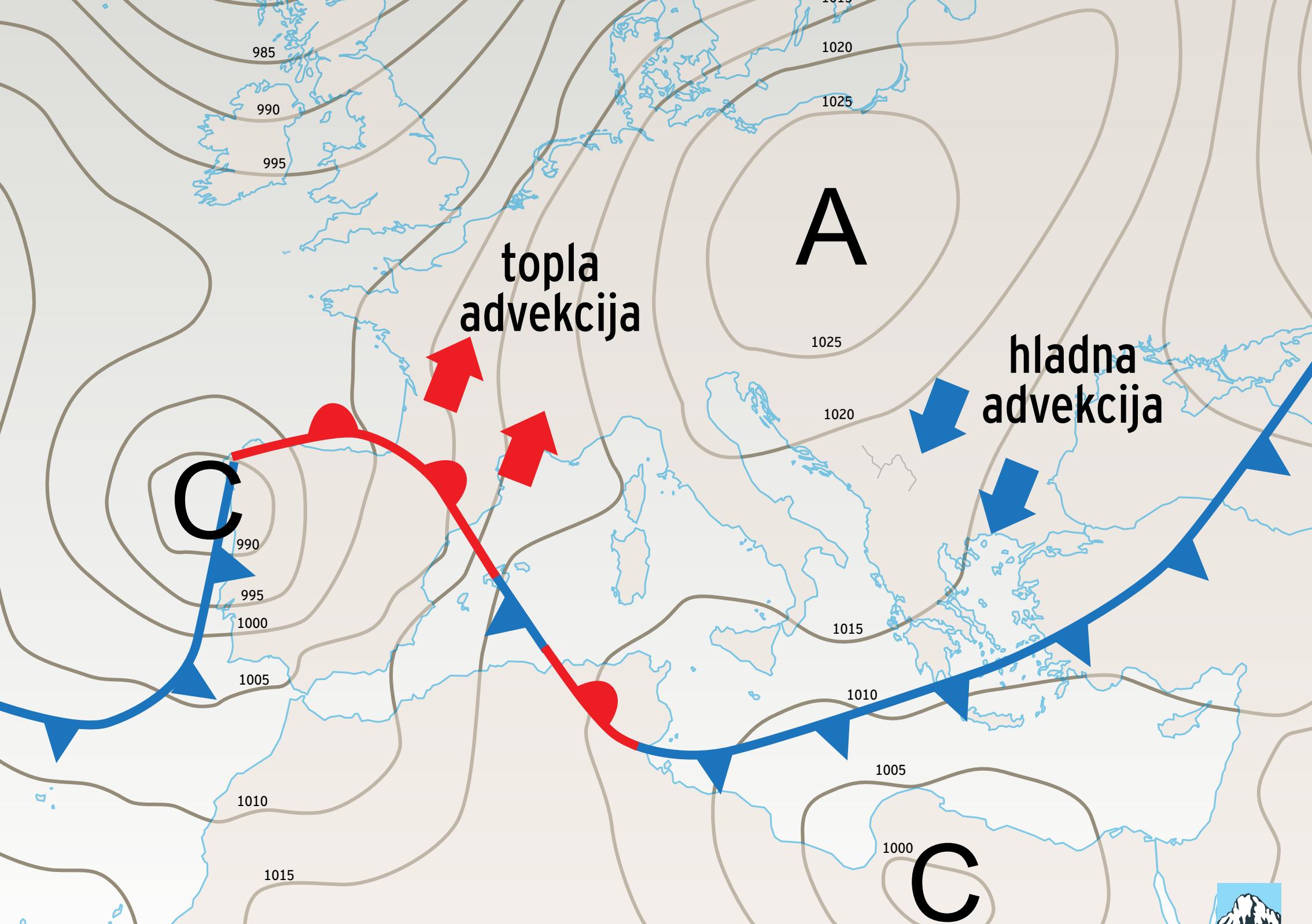
- visoki tlak – predznak lijepog vremena
- niski tlak i pad tlaka nagovješćuju pogoršanje vremena

Ciklona – polje niskog tlaka zraka

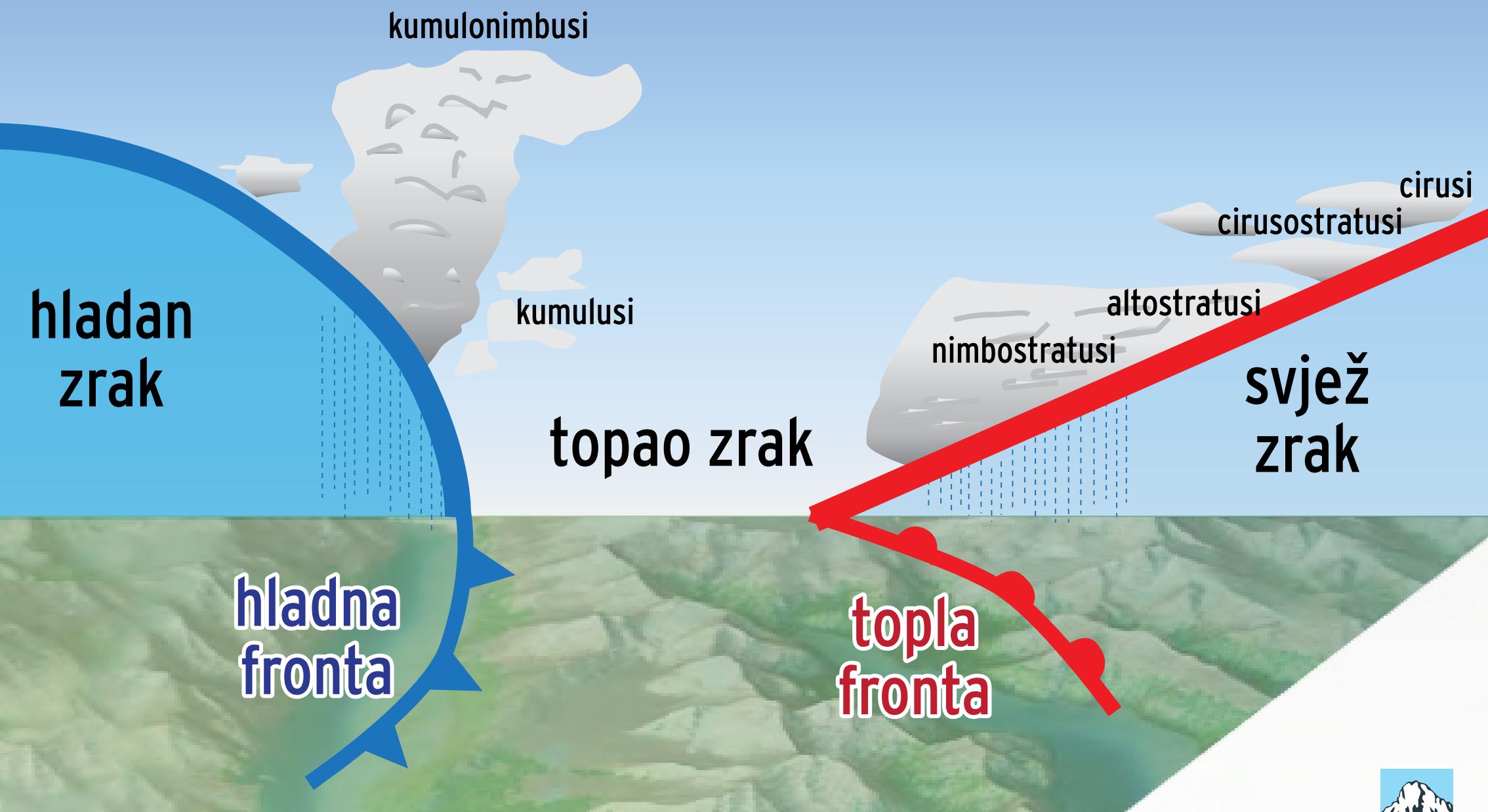
Anticiklona – polje visokog tlaka zraka

Fronta – ploha na kojoj se miješaju hladni i topli / suh i vlažan zrak





smjer gibanja →

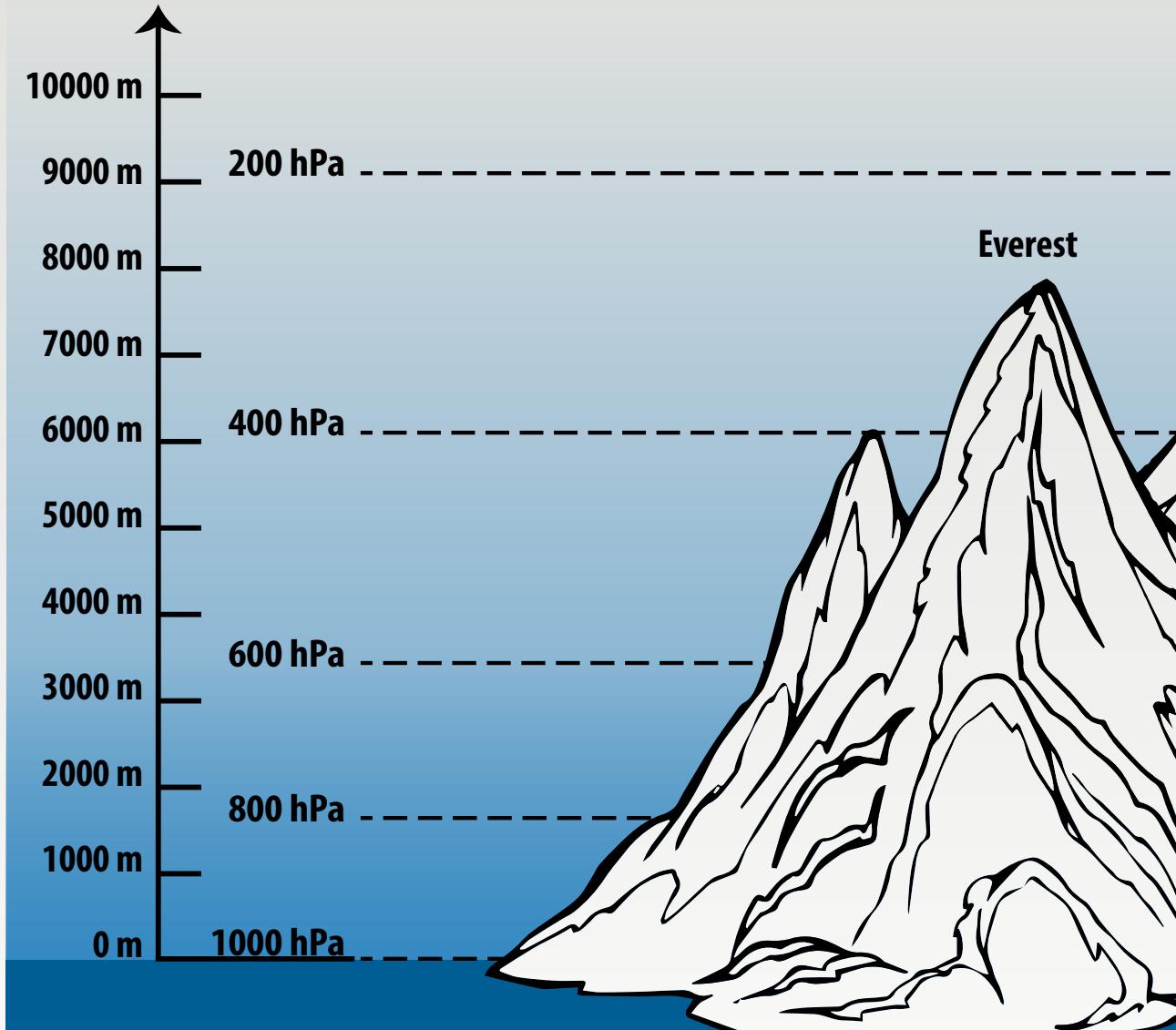


Promjena tlaka zraka s visinom

- Tlak zraka
opada s visinom

Rijedak zrak
u visokom gorju:

- uzrokuje
visinsku bolest
koja otežava boravak
na velikim visinama
- simptomi: počinju se
osjećati **od 3000 m**



Aklimatizacija

- prilagodba organizma na nedostatak kisika na većim visinama.
- Postiže se **postupnim privikavanjem na visinu** usponima od manjih visina na veće, svaki put sa silazom
- To je jedini način da čovjek ne snosi opasne posljedice.



Vjetar

- **strujanje zraka** koje nastaje zbog razlika tlaka – zrak koji je gušći nastoji »popuniti« prostor gdje je rjeđi
- **Brzina vjetra** izražava se metrima u sekundi (m/s), kilometrima na sat (km/h) ili čvorovima (kt, u pomorstvu)
- Smjer vjetra je **smjer iz kojeg vjetar puše.**
Npr: sjeverni vjetar puše od sjevera prema jugu



Osjet hladnoće zbog vjetra

Vjetar povećava osjet hladnoće (Wind Chill)



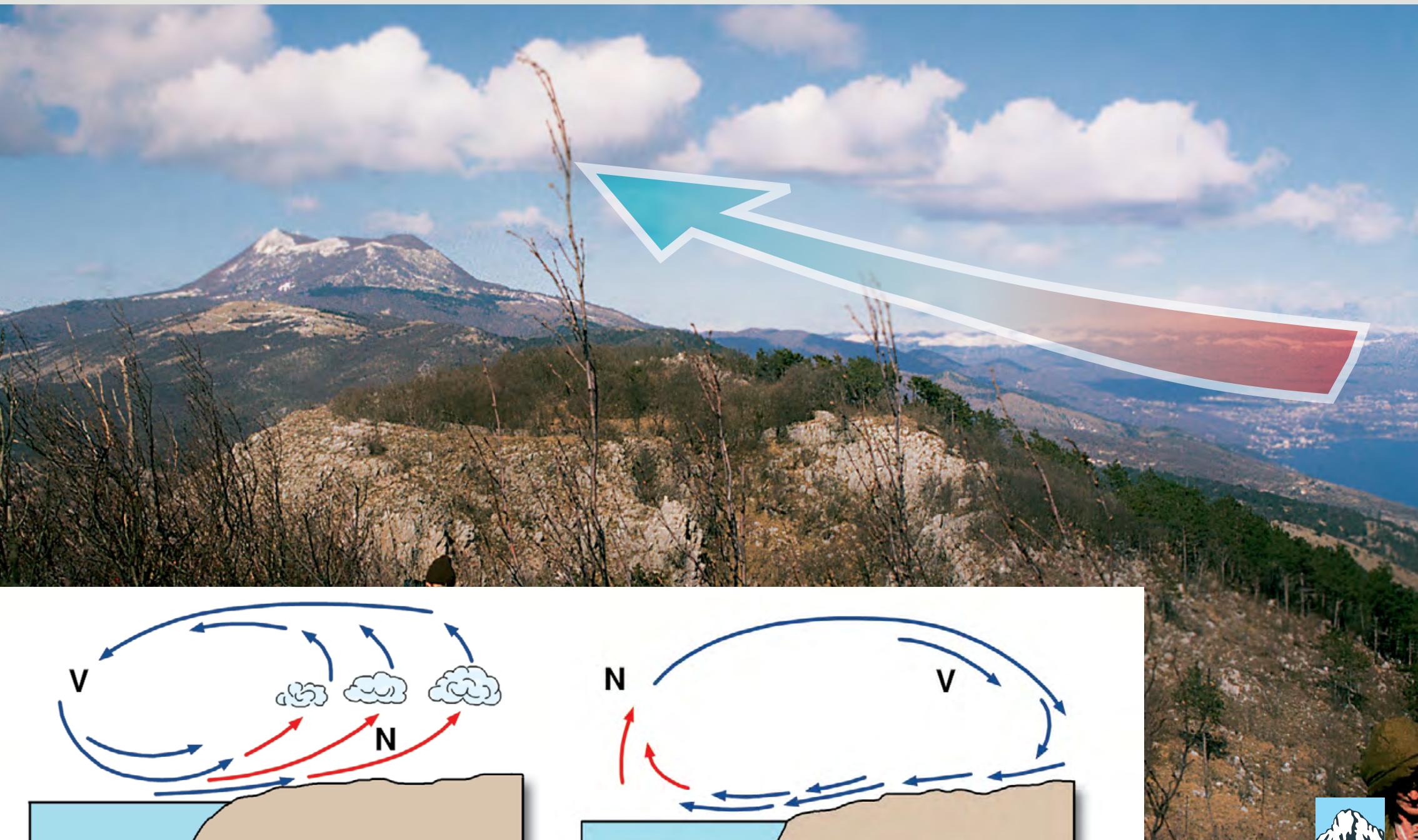
Brzina vjetra (m/s)	Temperatura zraka (°C)																			
	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30
2	7	5	3	1	-1	-3	-5	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-19	-21	-23	-25	-27	-30	-32
4	3	1	-2	-4	-7	-9	-11	-14	-16	-19	-21	-23	-26	-28	-31	-33	-35	-38	-40	-43
6	0	-2	-5	-8	-10	-13	-16	-18	-21	-23	-26	-29	-31	-34	-37	-39	-42	-45	-47	-50
8	-2	-5	-7	-10	-13	-16	-19	-21	-24	-27	-30	-33	-35	-38	-41	-44	-47	-49	-52	-55
10	-3	-6	-9	-12	-15	-18	-21	-24	-27	-30	-33	-35	-38	-41	-44	-47	-50	-53	-56	-59
12	-5	-8	-11	-14	-17	-20	-23	-26	-29	-32	-35	-38	-41	-44	-47	-50	-53	-56	-59	-62
14	-5	-9	-12	-15	-18	-21	-24	-27	-30	-33	-36	-39	-42	-45	-48	-52	-55	-58	-61	-64
16	-6	-9	-12	-15	-19	-22	-25	-28	-31	-34	-37	-40	-44	-47	-50	-53	-56	-59	-62	-66
18	-7	-10	-13	-16	-19	-22	-26	-29	-32	-35	-38	-41	-45	-48	-51	-54	-57	-60	-64	-67
20	-7	-10	-13	-16	-20	-23	-26	-29	-32	-36	-39	-42	-45	-48	-52	-55	-58	-61	-64	-68
22	-7	-10	-14	-17	-20	-23	-26	-30	-33	-36	-39	-42	-46	-49	-52	-55	-58	-62	-65	-68
24	-7	-10	-14	-17	-20	-23	-27	-30	-33	-36	-39	-43	-46	-49	-52	-55	-59	-62	-65	-68
26	-7	-10	-14	-17	-20	-23	-27	-30	-33	-36	-39	-43	-46	-49	-52	-55	-59	-62	-65	-68

Tipični vjetrovi

- **Bura** – suh i hladan vjetar, preljeva se preko priobalnih planina na obalu Jadrana
- **Jugo** – topao i vlažan vjetar
- **Fen** (njem. Föhn) – suh i topao alpski vjetar
- **Monsun** – sezonski vjetar koji puše na području Indijskog oceana i Himalaje



Dnevna strujanja



Dnevna strujanja

10 h



15 h



Vlažnost zraka

Količina vodene pare u zraku:

- izražavamo je u gramima po kilogramu zraka
(apsolutna vlažnost) ili u postotcima **(relativna vlažnost)**
- Relativna vlažnost: 0% kada je zrak potpuno suh,
100% kada je zasićen i ne može u sebe primati paru



Oblaci i oborine

Oblaci

Ako zrak više ne može primati vodenu paru – počinje se kondenzirati – pretvarati »višak« pare u kapljice

Prema obliku razlikujemo
10 rodova oblaka

Razvrstavamo
ih u 3 skupine:

- visoki
- srednji
- niski



Cirus

Visoki
oblaci

Cirokumulus

Cirostratus

6000 m

Srednji
oblaci

Altostratus

Kumulonimbus

Altokumulus

2000 m

Stratokumulus

Niski
oblaci

Kumulus

Stratus

Nimbostratus



Cirus

- visoki oblaci, građeni od ledenih kristalića
- nagovješćuju dolazak ciklone



Kumulus

- slikoviti niski grudasti oblaci
- brzo se mijenjaju



Stratus

- jednoličan sivi oblačni sloj koji zastire cijelo nebo

Kumulonimbus

- nevrijeme s pljuskom ili tučom

Magla

Kada se nalazimo **unutar oblaka**, kondenzirane vodene kapljice vidimo u obliku magle.

Prizemna magla se u nizinama i udolinama može stvoriti tijekom vedrih noći – kada se vlažni sloj zraka iznad hladnog tla ohladi ispod točke rosišta.

Oborina

Oborina nastaje:

- kada u zraku ima previše vodene pare da bi se ona mogla zadržati u oblaku
- na tlu kada je ono mnogo hladnije od zraka uz tlo

Najčešće oborine: **kiša i snijeg**

Ostale oborine: pljusak, tuča, ledena kiša, zrnati snijeg, poledica, solika, sugradica, rosulja, rosa, mraz i inje



Tuča



Količine oborina

- u planinama obično više nego u dolinama



■ Snijeg na tlu



Pojave u atmosferi



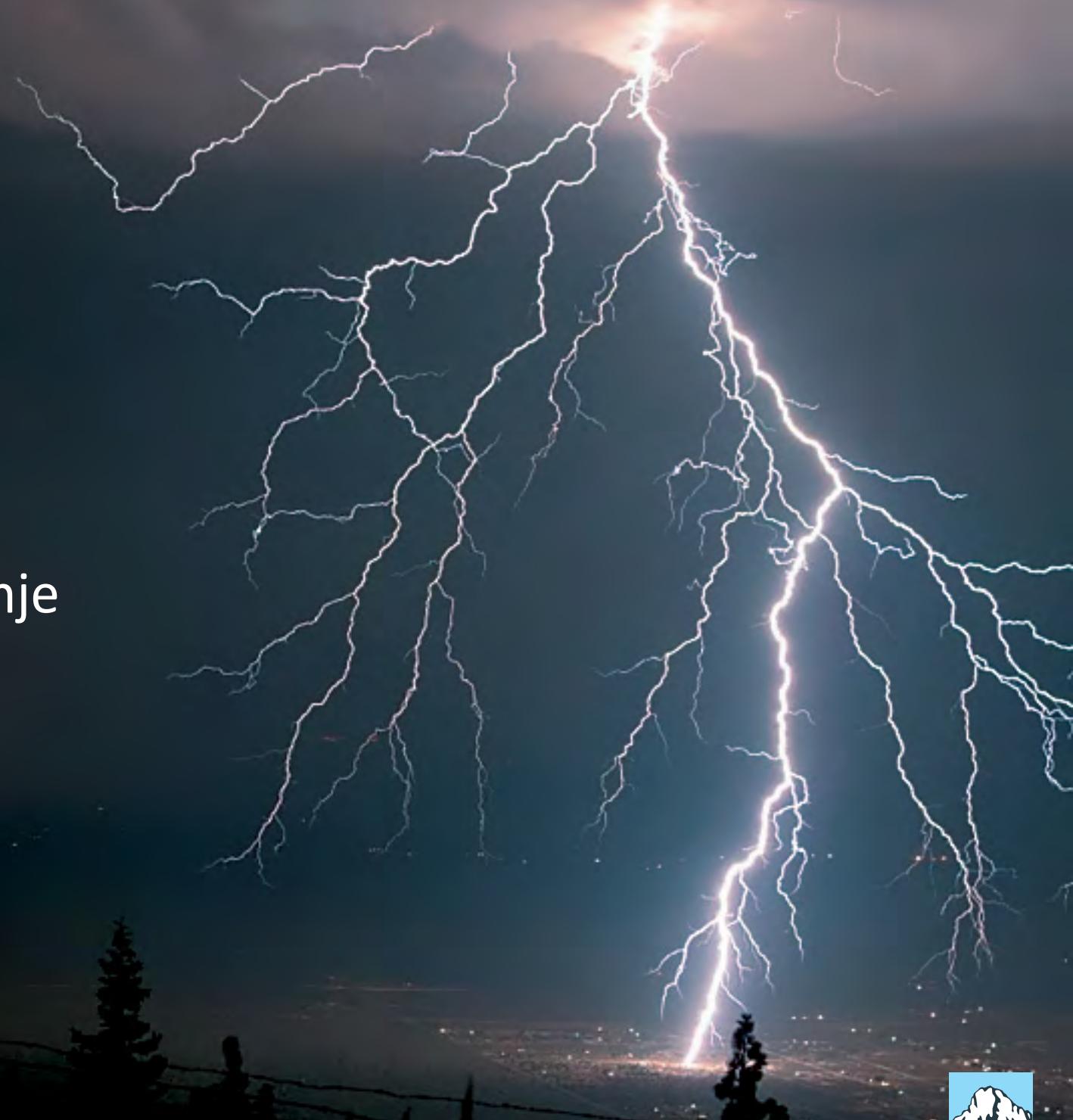
Grom

Efekti:

- Munja
- Grmljavina
- Električno pražnjenje

Udaljenost groma?

- $1 \text{ km} = 3 \text{ sekunde}$



Vatra sv. Elma

- pucketanje metalnih predmeta



Duga



HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ



Glorija



HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ



Halo



Vremenska prognoza



Meteorološki podaci

- prikupljaju se mjeranjem i motrenjem na meteorološkim postajama posvuda po svijetu.
- mjerena svaki sat tijekom dana – kontinuirano



Visinske meteorološke postaje

u Hrvatskoj:

- **Zavižan** na Sjevernom Velebitu (1594 m)
- **Puntijarka** na Sljemenu (988 m)
- **Parg** kod Čabra (863 m)

u Sloveniji

- **Kredarica** na Triglavu (2515 m)







Zavižan, Velebit

Sljeme, Puntjarka

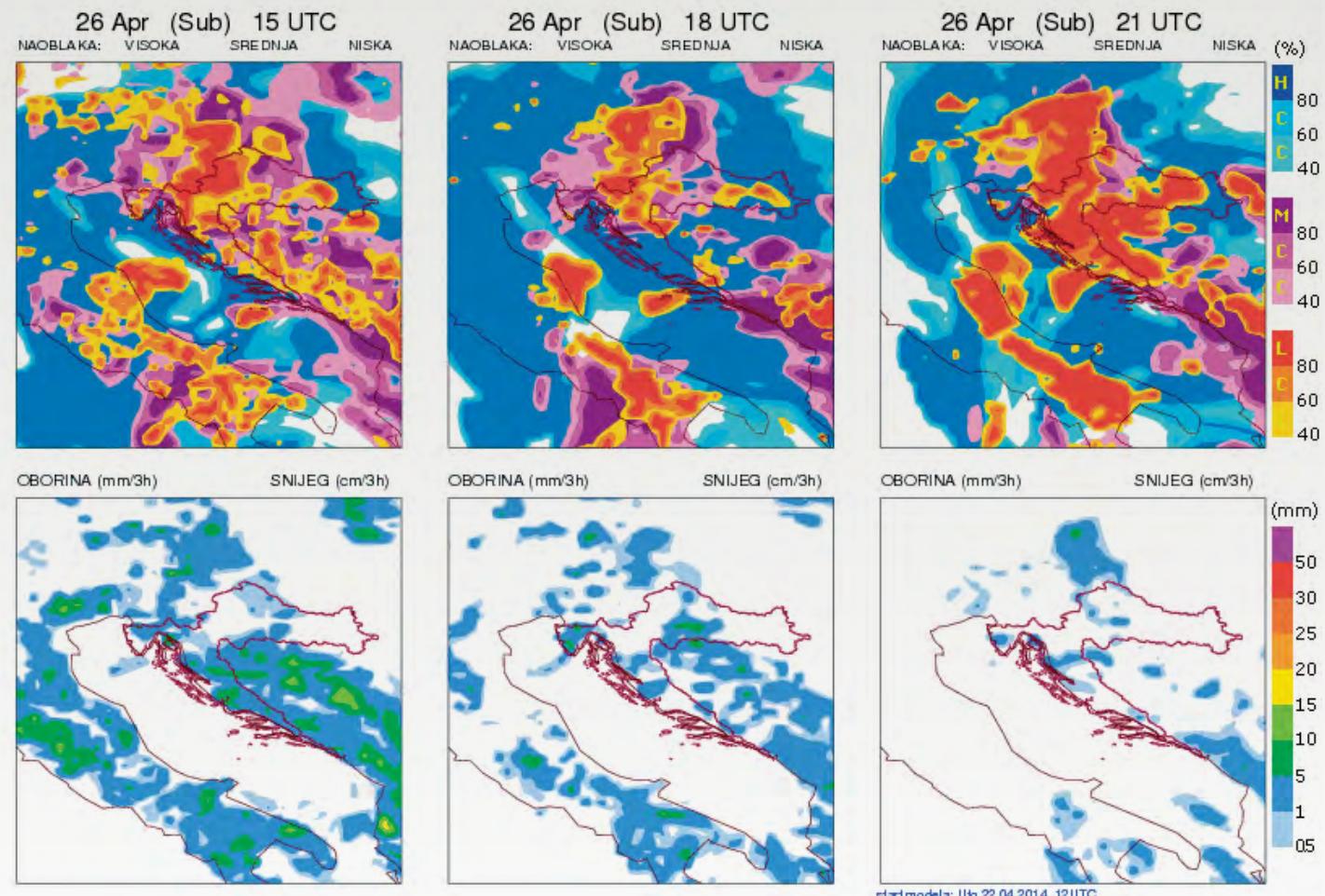
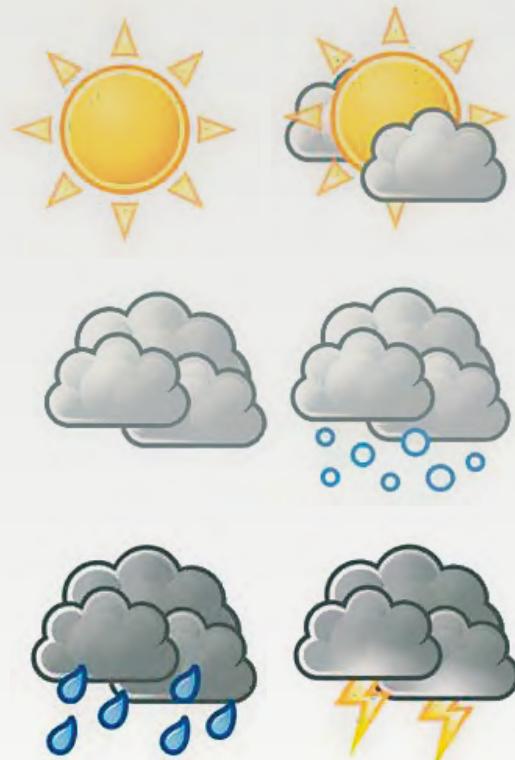




Državni hidrometeorološki zavod

Vremenska prognoza

Visoka pouzdanost prognoza koje izrađuju meteorološke službe temelji se na usavršenim računskim modelima



Vremenska prognoza DHMZ-a

- Najpouzdaniju vremensku prognozu za Hrvatsku daje sinoptička služba Državnog hidrometeorološkog zavoda
- Aktualne prognoze DHMZ-a dostupne su na web stranici **www.meteo.hr** i u javnim medijima.



Vremenska prognoza yr.no

yr.no

Search in forecasts for Norway and the world:

SEARCH

Enter a place name, e.g. [Stavanger](#), [Røst](#) or [Beijing](#). [Advanced search](#)

MK



Meteorologisk
institutt

Front page

Croatia

Other

Zavizan (hut)

Long term forecast for

Zavizan (hut) (Croatia)

Updated at 9:03. Next update around 22:00.

Add to My places



Forecast as PDF

☰ Overview

⌚ Hour by hour

📅 Long term

weathermap

RELEVANT PLACES

[Zavizan \(hut\)](#)

[Zagreb](#)

To the main menu at
the page bottom

Long term forecast

Tuesday 13 May 11-17	Wednesday 14 May 11-17	Thursday 15 May 14-20	Friday 16 May 14-20	Saturday 17 May 14-20	Sunday 18 May 14-20	Monday 19 May 14-20	Tuesday 20 May 14-20	Wednesday 21 May 14-20
6°	6°	7°	3°	6°	8°	10°	10°	14°
4.5 mm	3.1 mm	1.1 mm	2.7 mm	0 mm	0.5 mm	0.2 mm	0.2 mm	0 mm
↗	↖	⬇	⬇	↖	↔	↗	↖	↖

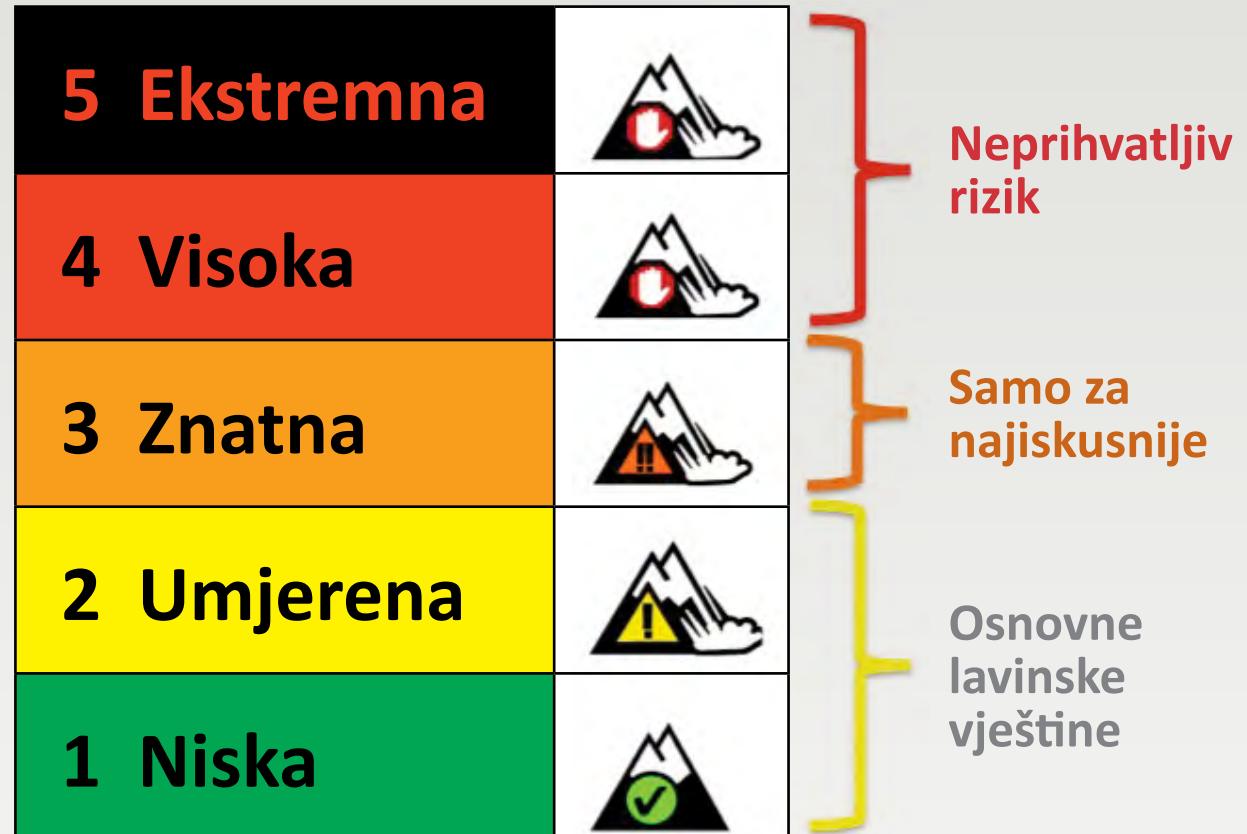
Detailed long term forecast

Date	Time	Forecast	Temp.	Precipitation	Wind
Tuesday 13/05/2014	23:00–05:00		5°	2.9 mm	↖ Light air, 1 m/s from south-southeast
	05:00–11:00		2°	3.1 mm	↖ Light air, 2 m/s from south-southeast
	11:00–17:00		6°	4.5 mm	↗ Light breeze, 2 m/s from southwest
	17:00–23:00		4°	0.5 mm	↖ Light breeze, 3 m/s from east-northeast
Wednesday 14/05/2014	23:00–05:00		1°	0.4 mm	↖ Light air, 2 m/s from east-northeast

Prognoze lavina

Na područjima s učestalim lavinama objavljuju se i:

- prognoze lavina
- zabrane kretanja u vrijeme najveće opasnosti

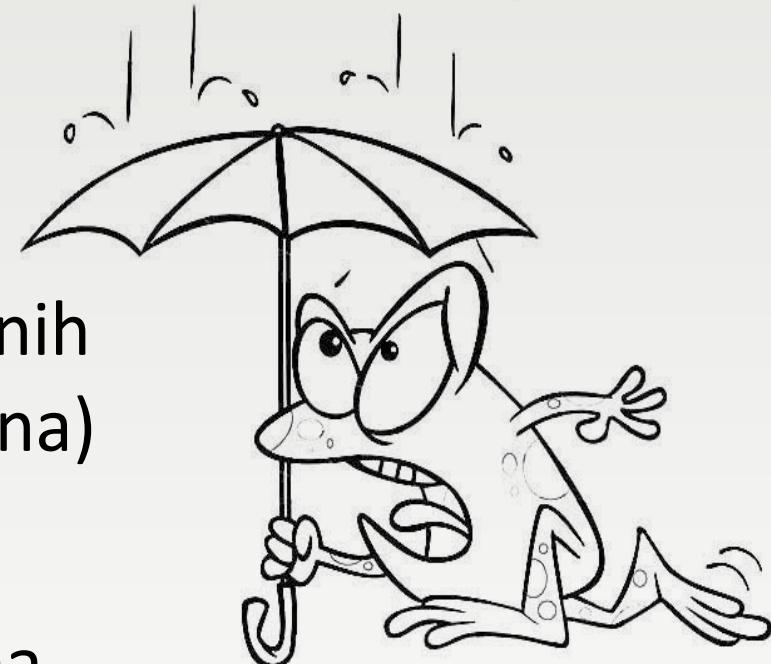


Standardizirana ljestvica lavinske opasnosti ima **pet stupnjeva**: 1 najmanja, a 5 najveća opasnost

Korištenje podataka i prognoze

Za planinara je korisnije da se prije polaska upozna sa službenom prognozom vremena nego da promatrajući nebo sam nagađa što bi se moglo događati. Službene prognoze su daleko pouzdanije od svih osobnih procjena.

- **informirati se** o stanju u području u koje idemo – je li bilo kiše ili snijega?
- **ponijeti opremu** za zaštitu od nepovoljnih vremenskih prilika (sunca, vjetra, oborina)
- **pratiti vremenske prilike** tijekom putovanja i prilagođavati se okolnostima
- **zakloniti se i suzdržati od rizika** u slučaju lošeg vremena





Hvala na pažnji!

Priredio: Alan Čaplar

© Hrvatski planinarski savez 2021.

Komisija za školovanje · Komisija za vodiče · Komisija za promidžbu i izdavaštvo

**Standardizirana prezentacija usklađena s programom školovanja
izrađena je u projektu Penjanje za sve / Climbing for everybody,
sufinanciranom sredstvima Europske unije kroz program Erasmus+**

Fotografije i ilustracije: Arhiv Hrvatskog planinarskog saveza

Literatura: Alan Čaplar: Planinarski udžbenik, HPS

Za predavače: Metodički priručnik za planinarsko školovanje





1874

HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ