



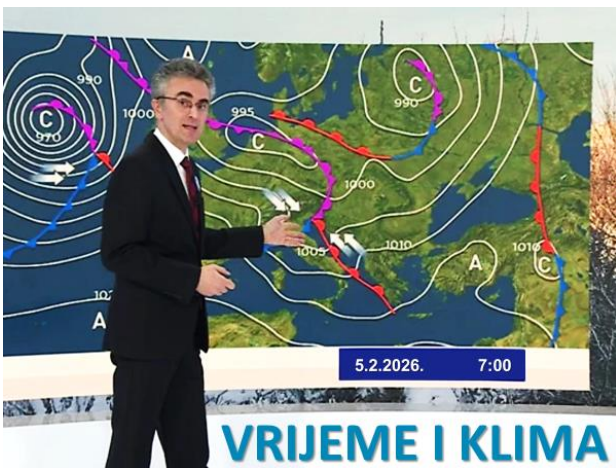
PUSTINJSKI RELJEF



KRŠKI RELJEF



LEDENJAČKI RELJEF



VRIJEME I KLIMA



**SUNČEVO ZRAČENJE I
TEMPERATURA ZRAKA**



TLAK ZRAKA I VJETAR

PONAVLJANJE ZA 3. ISPIT



PUSTINJSKI RELJEF

PUSTINJSKI RELJEF I PROCESI

- **PUSTINJE** – područja u kojima godišnje padne vrlo malo padalina (**manje od 250 mm**)
- **VRSTE PUSTINJA**: pješčane (**ergovi**), kamenite (**hamade**), šljunkovite (**seriri**), glinovite (**takiri**) i polarne
- glavni modifikatori pustinskog reljefa su **vjetar** i **temperatura**
 - velike dnevne temperaturne amplitude uzrokuju pucanje kamenja
 - **75% pustinja su kamenite pustinje**
- **KORAZIJA** – oblikovanje reljefa **radom vjetra**
 - vjetar nosi čestice (pijeska) koje stružu po stijenama i na taj način ih oblikuju
 - korazija najjača je na nižim dijelovima stijena pa stijene poprimaju gljivasti oblik
- **DINE** – uzvisine nastale nakupljanjem pijeska
 - pod utjecajem vjetra mijenjaju položaj (pokretne su)
 - zadržavaju se samo ako naiđu na vlagu (otežaju) ili vegetaciju – npr. Đurđevački pijesci



1. pustinje Velike zavale i Colorado platoa

2. Peruanska pustinja

3. Atacama

4. Patagonijska pustinja

5. Sahara

6. Arapska pustinja

7. Karakum i Kizilku

8. Thar

9. Gobi i Takla Makan

10. Kalahari i Namib

11. Velika pješčana pustinja

12. Velika Viktorijina pustinja





KRŠKI RELJEF

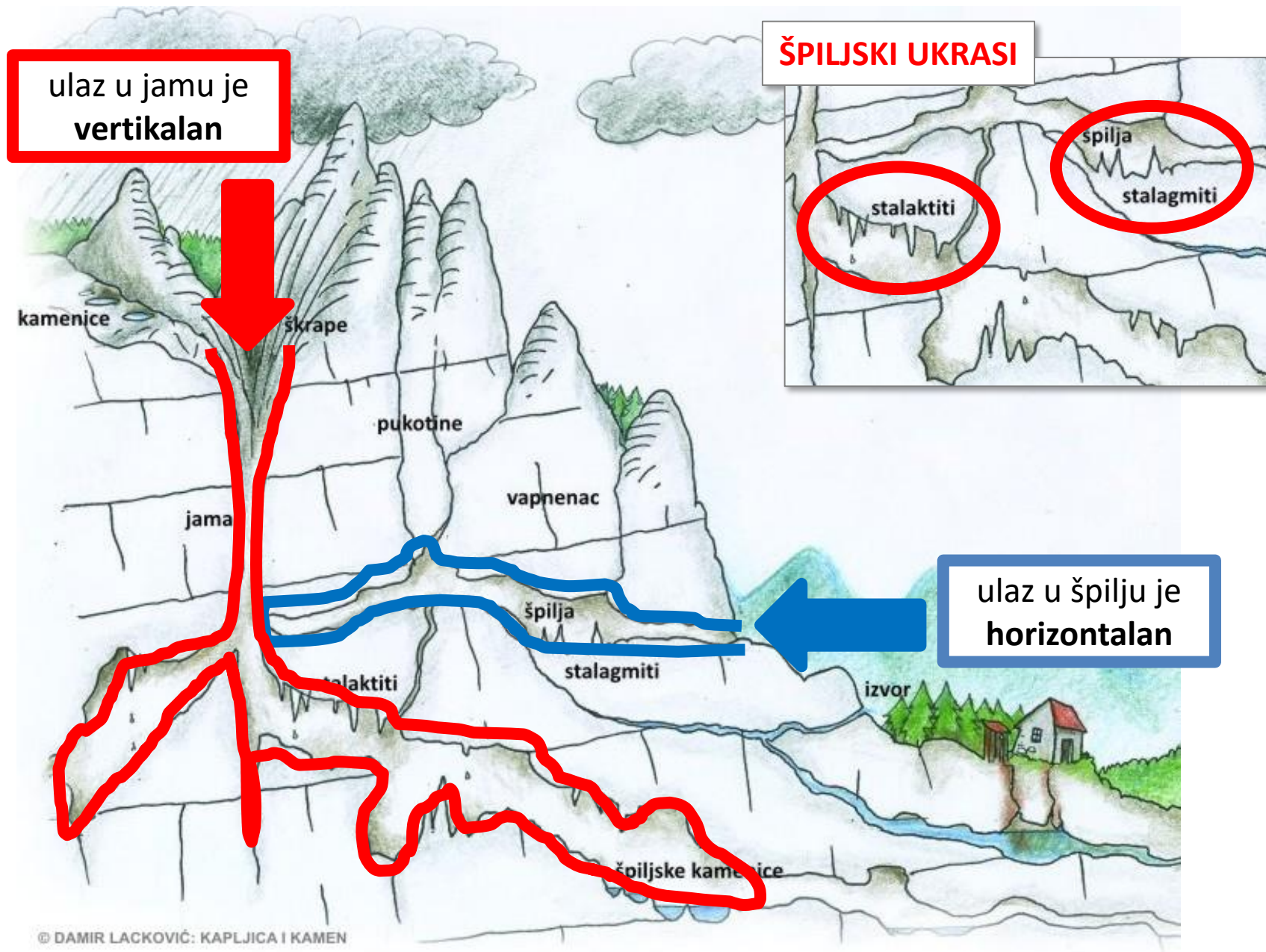
KRŠKI RELJEFNI OBLICI

- **KRŠ** – skup reljefnih oblika koji nastaju na **topivim** (karbonatnim) i **vodopropusnim stijenama**, najčešće vapnencima i dolomitima
- **vapnenac** i **dolomit** – karbonatne (sedimentne) stijene ($CaCO_3$ i $CaMg(CO_3)_2$)
- **KOROZIJA** – proces otapanja vapnenca pod utjecajem **vode** (H_2O) i **ugljik-dioksida** (CO_2)
- **KRŠKI RELJEFNI OBLICI:**
 - **površinski (vanjski krš)**
 - polja u kršu, krške uvale, ponikve (vrtače), škrape, kamenice
 - **podzemni (unutrašnji krš)**
 - jame, špilje i kaverne

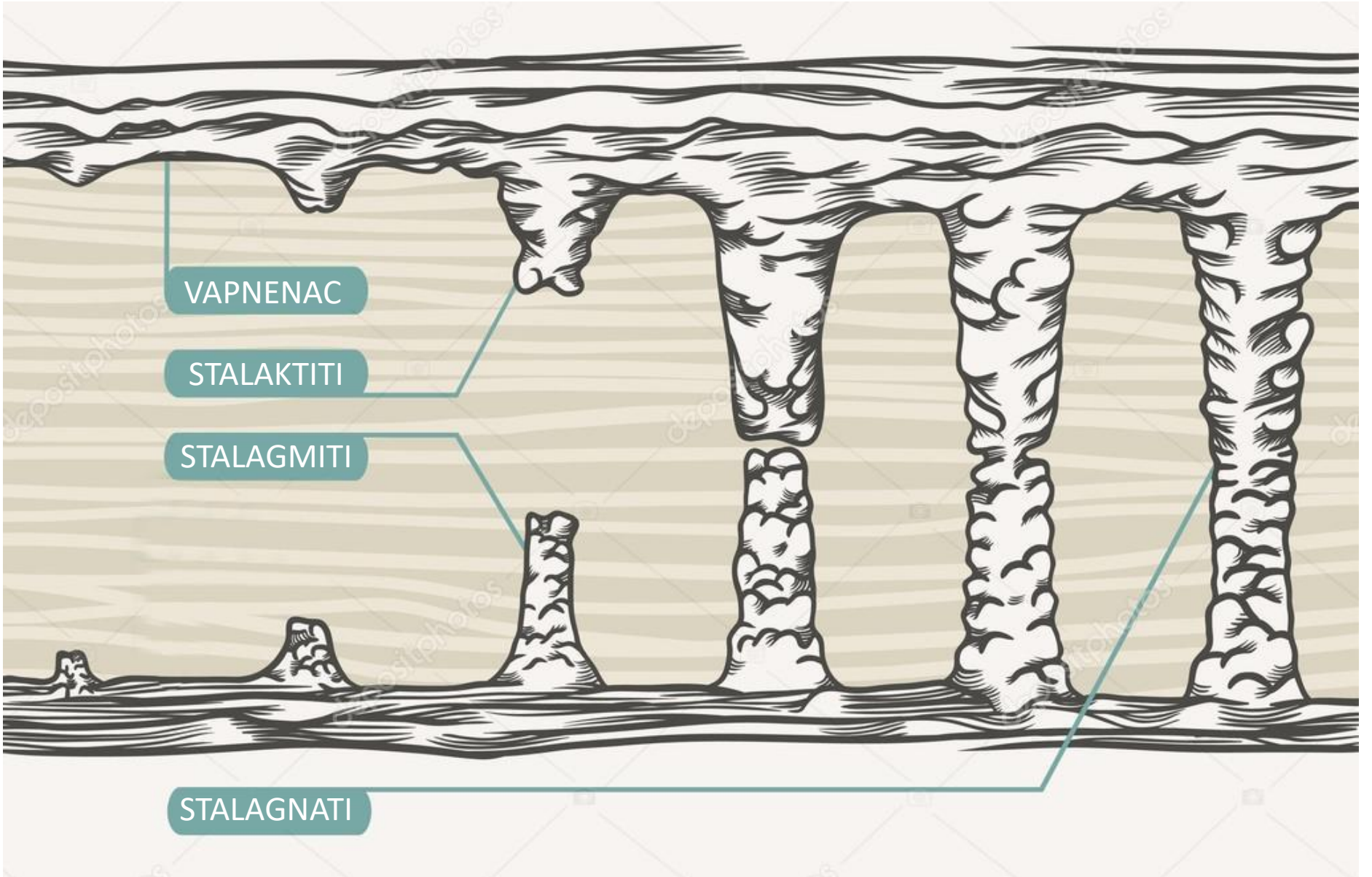
KRŠKI RELJEF – PODZEMLJE

- špilje, jame i kaverne
- **JAMA** – vertikalno udubljenje u kršu uglavnom duboko nekoliko desetaka metara, ali može i preko 1000 m
 - Lukina jama - Trojama – najdublja jama u Hrvatskoj (1392 m - NP Sjeverni Velebit)
- **ŠPILJA** – horizontalno udubljenje u kršu duboko uglavnom nekoliko stotina metara ali može i nekoliko stotina kilometara
 - *Đulin ponor – Medvedica kod Ogulina – ponor rijeke Dobre s dužinom od 16 km i Mammoth Cave u SAD-u s dužinom od preko 500 km*
- špiljski ukras – **sige** – stalagmiti, stalaktiti i stalagnati (špiljski stupovi)
 - **STALAKTITI** – vise sa svodova
 - **STALAGMITI** – uzdižu se (rastu) s dna
 - **STALAGNATI** – nastaju ukoliko se povežu stalagmit i stalaktit

ŠPILJE I JAME



SIGE – ŠPILJSKI UKRAS



A detailed black and white line drawing of a cave interior. The cave ceiling is at the top, showing various stalactites hanging down. The floor is at the bottom, showing stalagmites rising up. Some stalagmites are small, while others are tall and columnar. A line from the 'STALAGMITI' label points to a small stalagmite on the left. A line from the 'STALAGNATI' label points to a large, columnar stalagmite on the right. The background is a light beige color with a subtle pattern of diagonal lines.

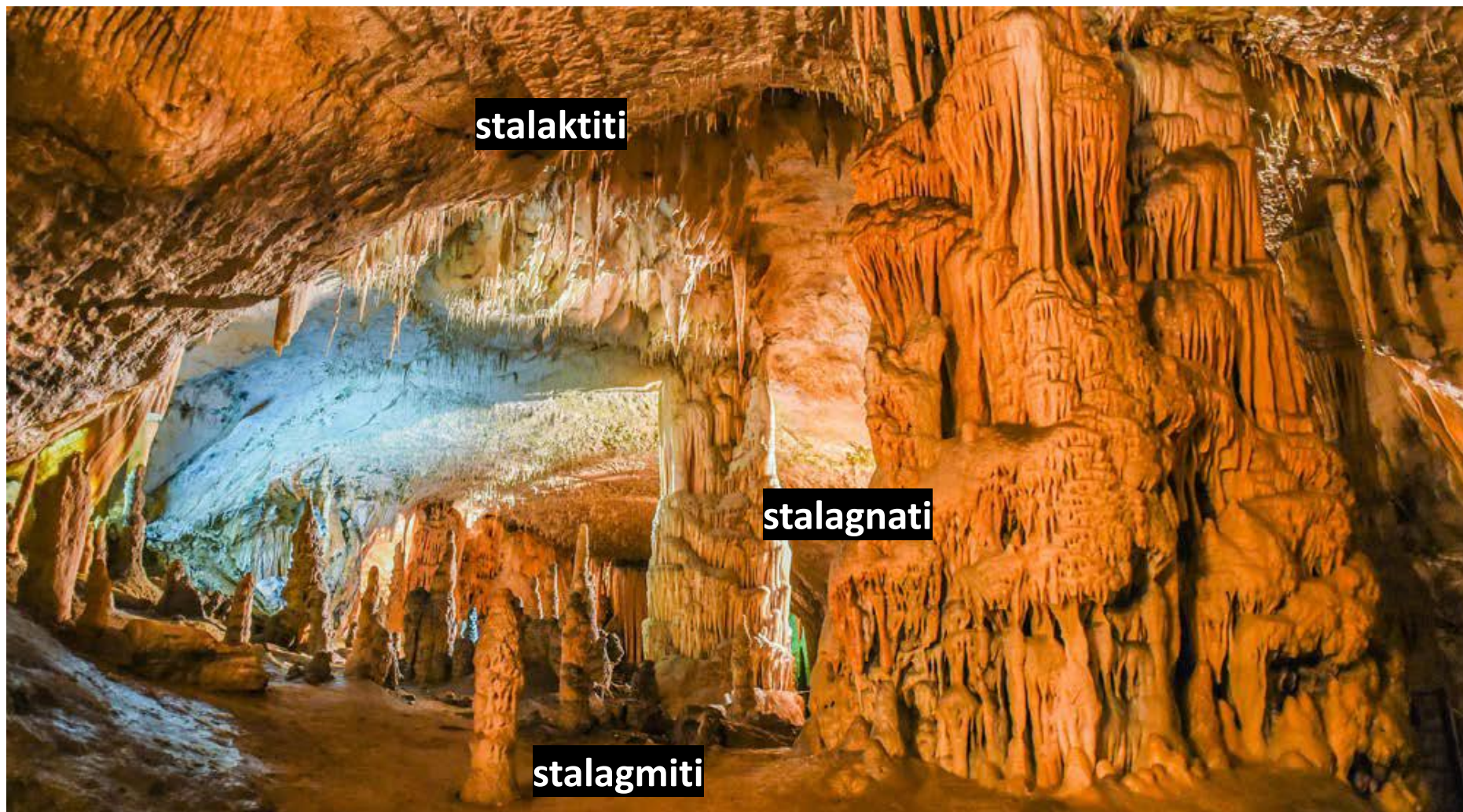
VAPNENAC

STALAKTITI

STALAGMITI

STALAGNATI

Sige – špiljski ukras





LEDENJAČKI RELJEF

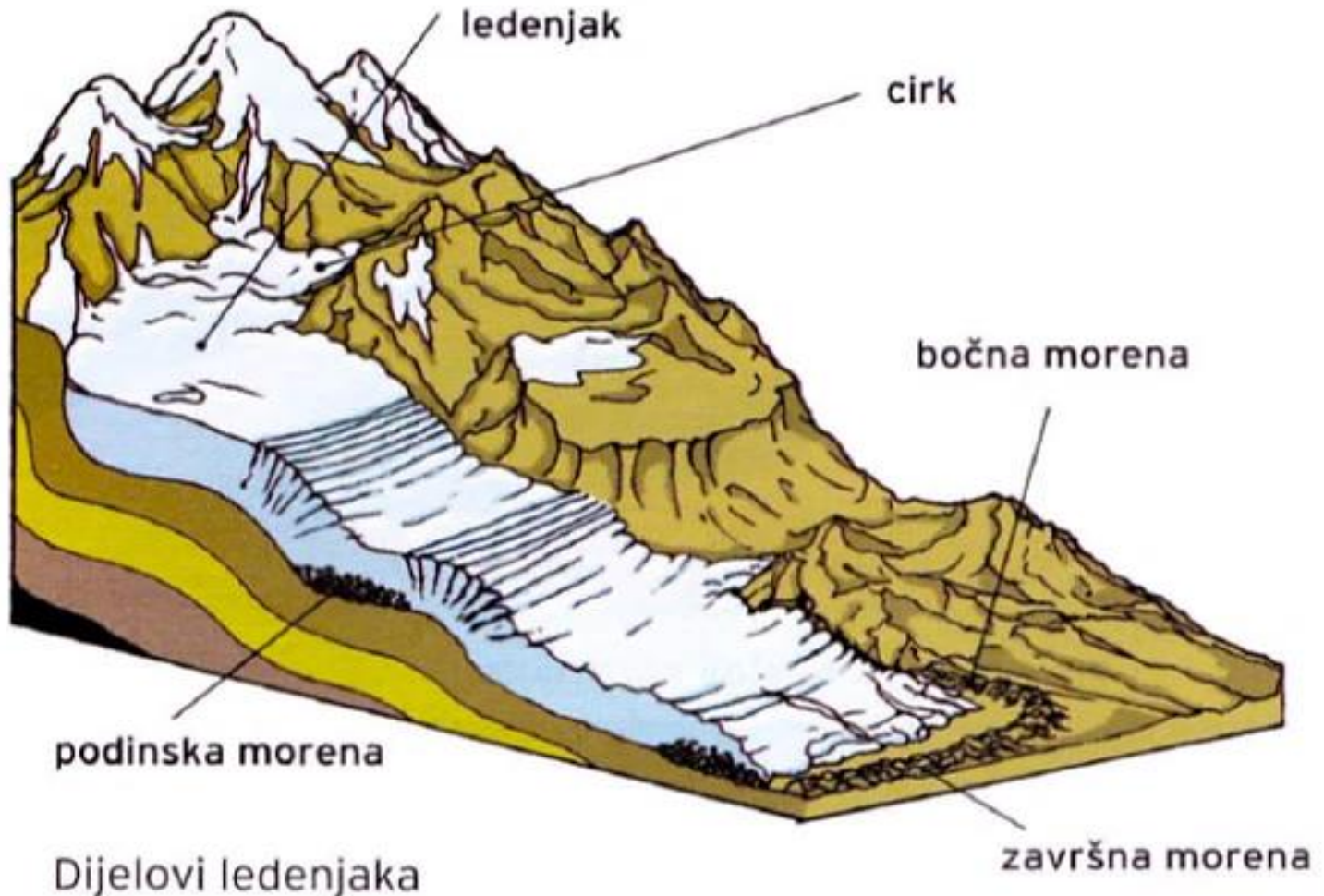
LEDENJAČKI RELJEFNI OBLICI

- **LEDENJAČKI (GLACIJALNI) RELJEF** – reljef stvoren **radom leda**
- led nastaje iznad **SNJEŽNE GRANICE** – visina iznad koje je snijeg prisutan cijelu godinu
- led se javlja u dva oblika:
 - **LEDENJAČKI POKROV** – široki, debeli, ledeni pokrivači polarnih krajeva (Antarktika, Grenland)
 - **DOLINSKI LEDENJACI** – dugi i uski ledeni tokovi koji klize niz padinu zbog gravitacije (prisutni na svim kontinentima osim Australije)



LEDENJAČKI RELJEFNI OBLICI

- **LEDENJAK** – dugi i uski ledeni tok koji klizi niz padinu zbog gravitacije
- **CIRK** – udubljenja na planinama gdje nastaje ledenjački led
- **MORENA** – nakupine materijala koji nosi ledenjak, a talože se na mjestu otapanja ledenjaka



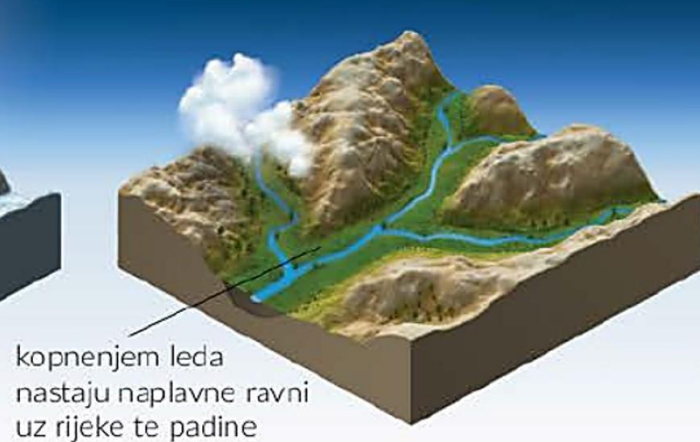
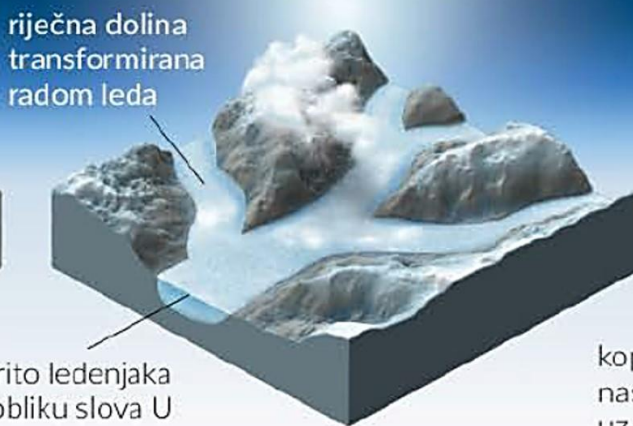
GLACIJALNI PROCESI I OBlici



Morenski nanosi

LEDENJAČKA DOLINA

– LEDENJAČKA DOLINA – dolina nastala radom ledenjaka (u obliku slova U)



Nastanak ledenjačke doline

LEDENJAČKA JEZERA

- ledenjačka jezera su cirkovi ispunjeni vodom (*ostatci ledenjaka koji su nakon oledbe stvorili jezera*)



velika jezera (SAD, Kanada)
jezero Grinnell u NP Glacier (SAD)



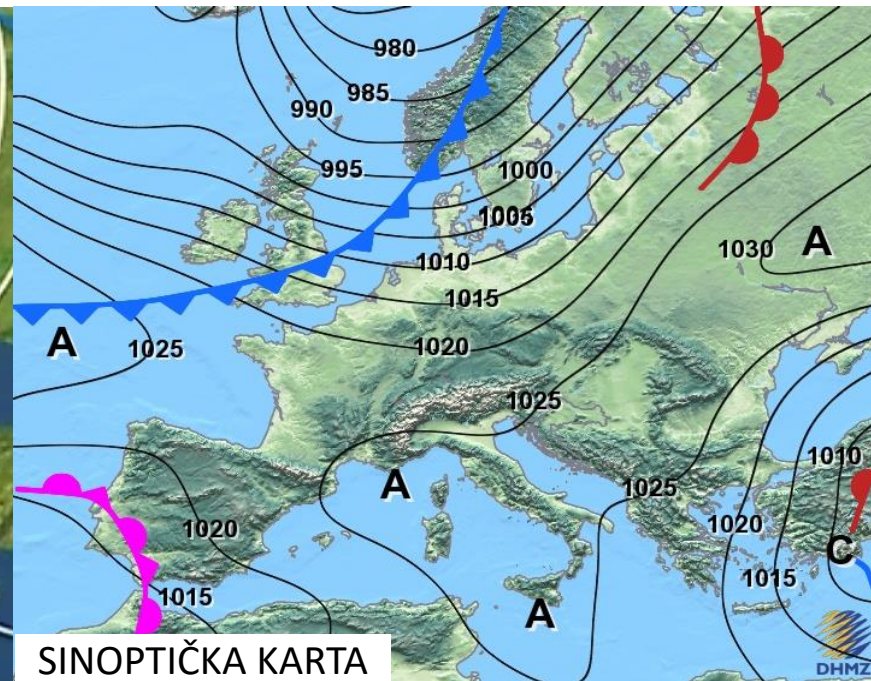
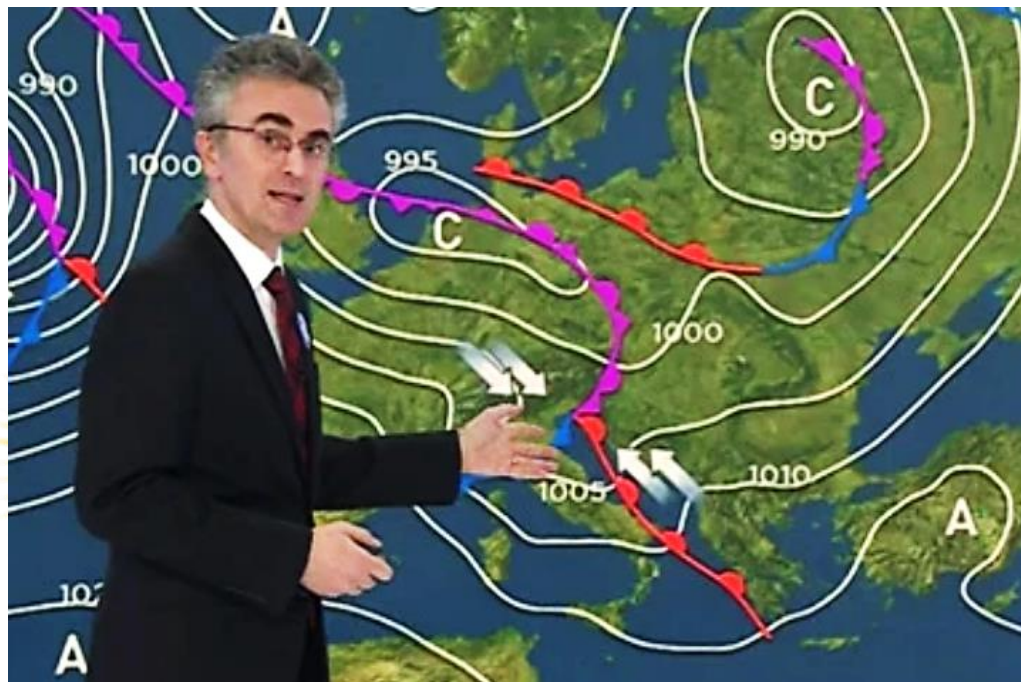
5.2.2026.

7:00

VRIJEME I KLIMA

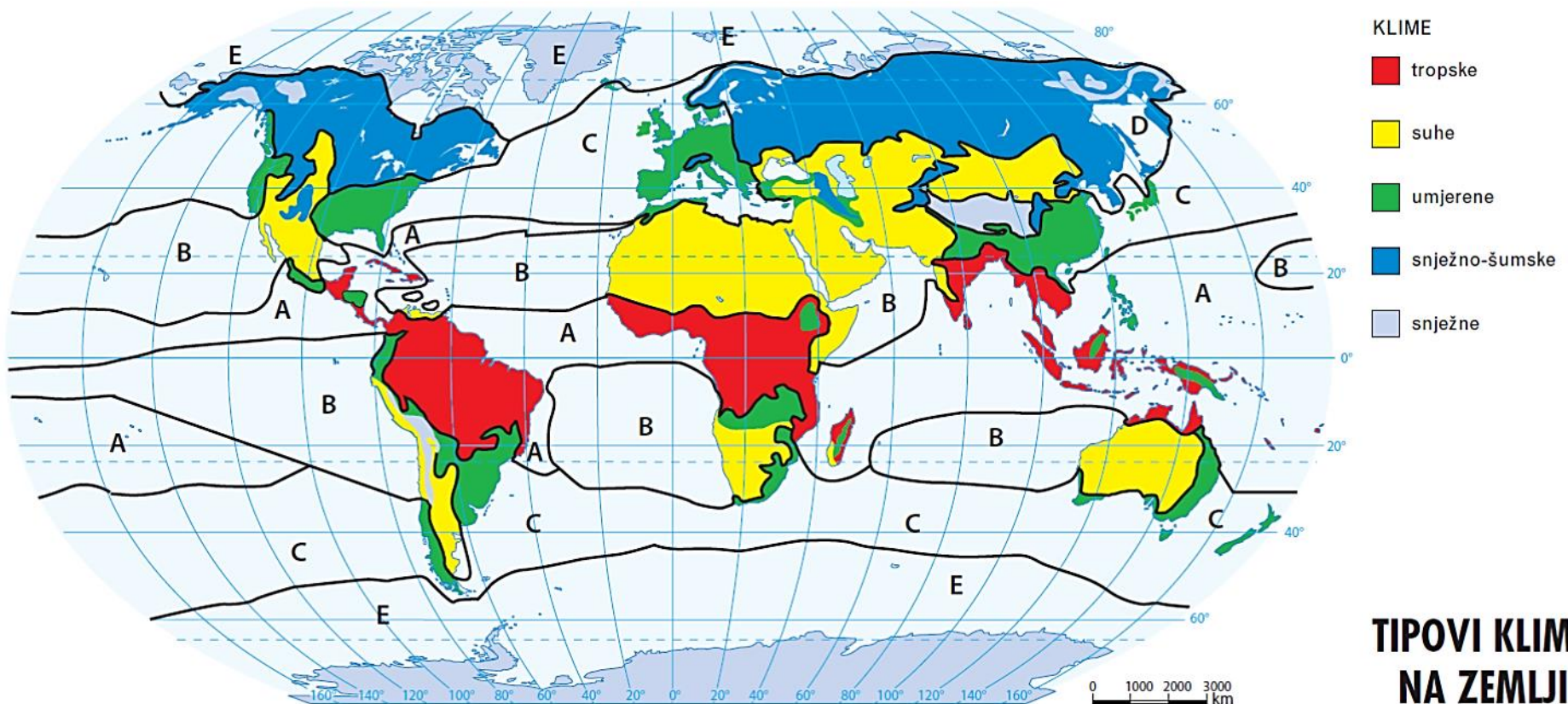
VRIJEME

- **VRIJEME** je trenutno stanje atmosfere nad nekim mjestom
 - *toplo, hladno, sunčano, oblačno, vjetrovito, kišno, maglovito...*
- **METEOROLOGIJA** – znanost koja proučava vrijeme
- **SINOPTIČKA METEOROLOGIJA** – grana meteorologije koja se bavi prognozom vremena



KLIMA

- **KLIMA** je prosječno stanje atmosfere nad nekim mjestom u određenom razdoblju (*najmanje 30 godina*)
 - *uzimaju se u obzir prosječna i ekstremna odstupanja*
- **KLIMATOLOGIJA** – znanost koja proučava klimu, njen opis, tumačenje, podjelu i njezine promjene



KLIMATSKI ELEMENTI I FAKTORI

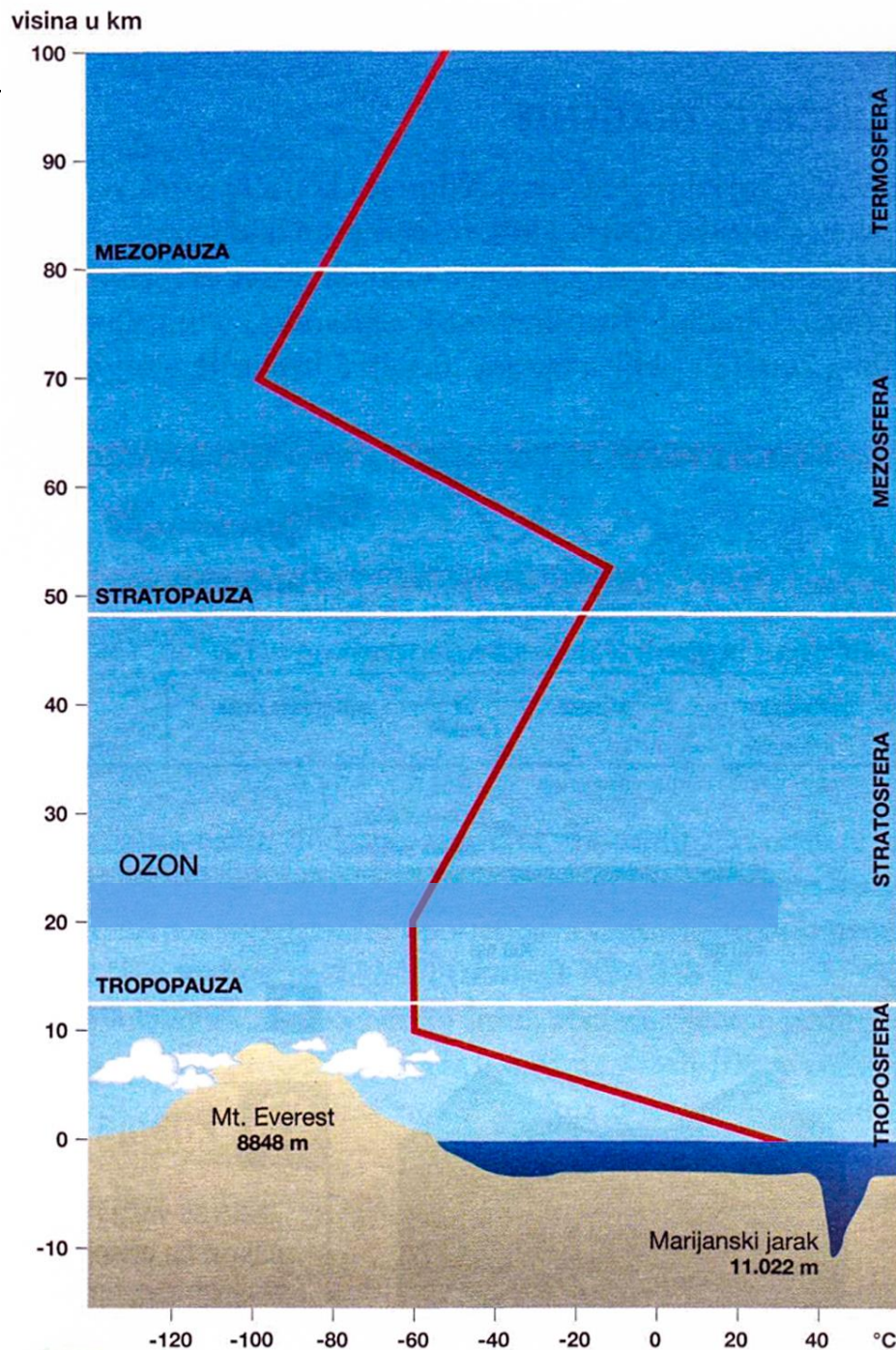
- **KLIMATSKI ELEMENTI** – pokazatelji koji određuju klimu nekog mjesta
 - Sunčevo zračenje, temperatura, tlak i vlažnost zraka, vjetar, naoblaka, padaline i snježni pokrivač
 - bilježe se svaki dan (3 puta) – 7, 14 i 21 sat
- **KLIMATSKI FAKTORI** ili **ČIMBENICI** – stalni su i utječu na klimatske elemente
 - Zemljina rotacija i revolucija
 - geografska širina
 - atmosfera
 - nadmorska visina
 - odnos kopna i mora
 - morske struje
 - jezera
 - reljef
 - tlo i biljni pokrov
 - utjecaj čovjeka

ATMOSFERA

- **ATMOSFERA** je Zemljin **plinoviti omotač** (*prijelazni sloj između Zemlje i svemira*)
 - najgušća je pri tlu, a s visinom se smanjuje gustoća
- **sastav atmosfere:**
 - **dušik** – 78%
 - **kisik** – 21%
 - argon – 0,9%
 - **ugljik dioksid** – 0,038%
- osim plinova u atmosferi ima i **primjesa**: vodena para, dim, prašina, pepeo, čađa, čestice soli, pelud...
- izgaranje fosilnih goriva dovodi do nastanka smoga
- **SMOG** je mješavina magle i dima – opasan za zdravlje

SLOJEVI ATMOSFERE

- **TROPOSFERA** – **3/4** ukupne mase atmosfere
 - najniži i najgušći dio atmosfere
 - u njoj se zbiva sve što zovemo vremenom (oblaci i padaline)
- **STRATOSFERA**
 - sadrži **ozon** – štiti od ultraljubičastog zračenja (**ozonosfera**)
- **MEZOSFERA**
 - temperatura se naglo smanjuje – najhladniji sloj atmosfere (do -90°C)
- **TERMOSFERA**
 - temperatura raste
 - razrijeđena je i ima **ionizirani sloj** (**ionosfera**)
 - iznad 120 km počinje svemir
- **EGZOSFERA** – iznad 1000 km
 - atmosfera se gubi i prelazi u vakuum

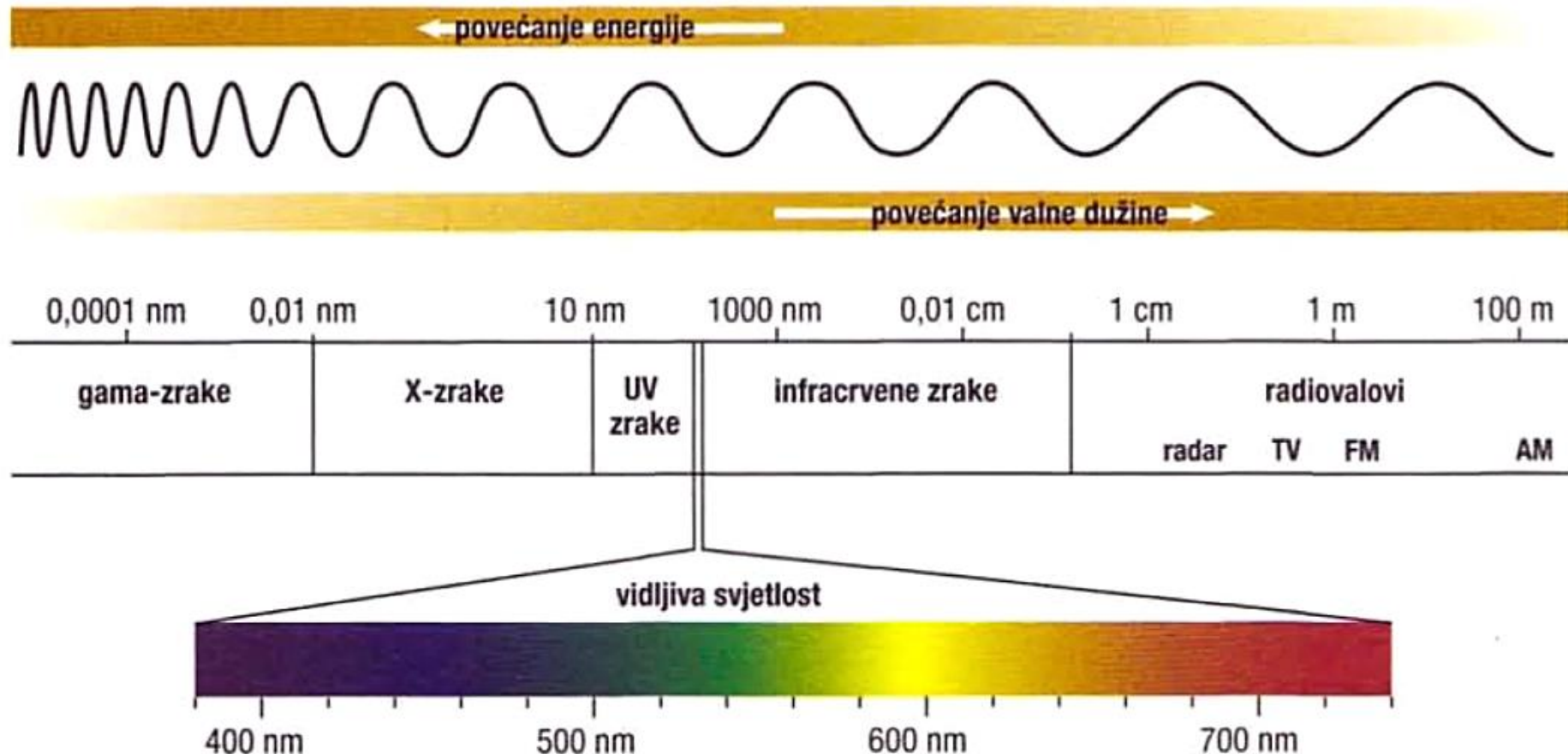




SUNČEVO ZRAČENJE I TEMPERATURA ZRAKA

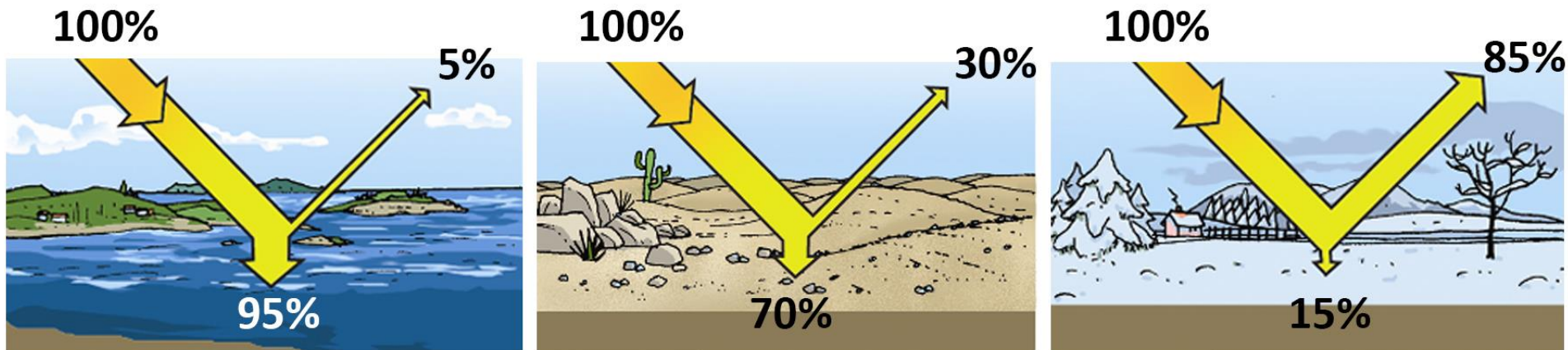
SUNČEVO ZRAČENJE I TEMPERATURA ZRAKA

- tri vrste Sunčevog zračenja (energije):
 - **ultraljubičasto** – štetno, ali većinu upije ozonski omotač
 - **vidljivi dio spektra**
 - **infracrveno** ili toplina



INSOLACIJA ili OSUNČAVANJE

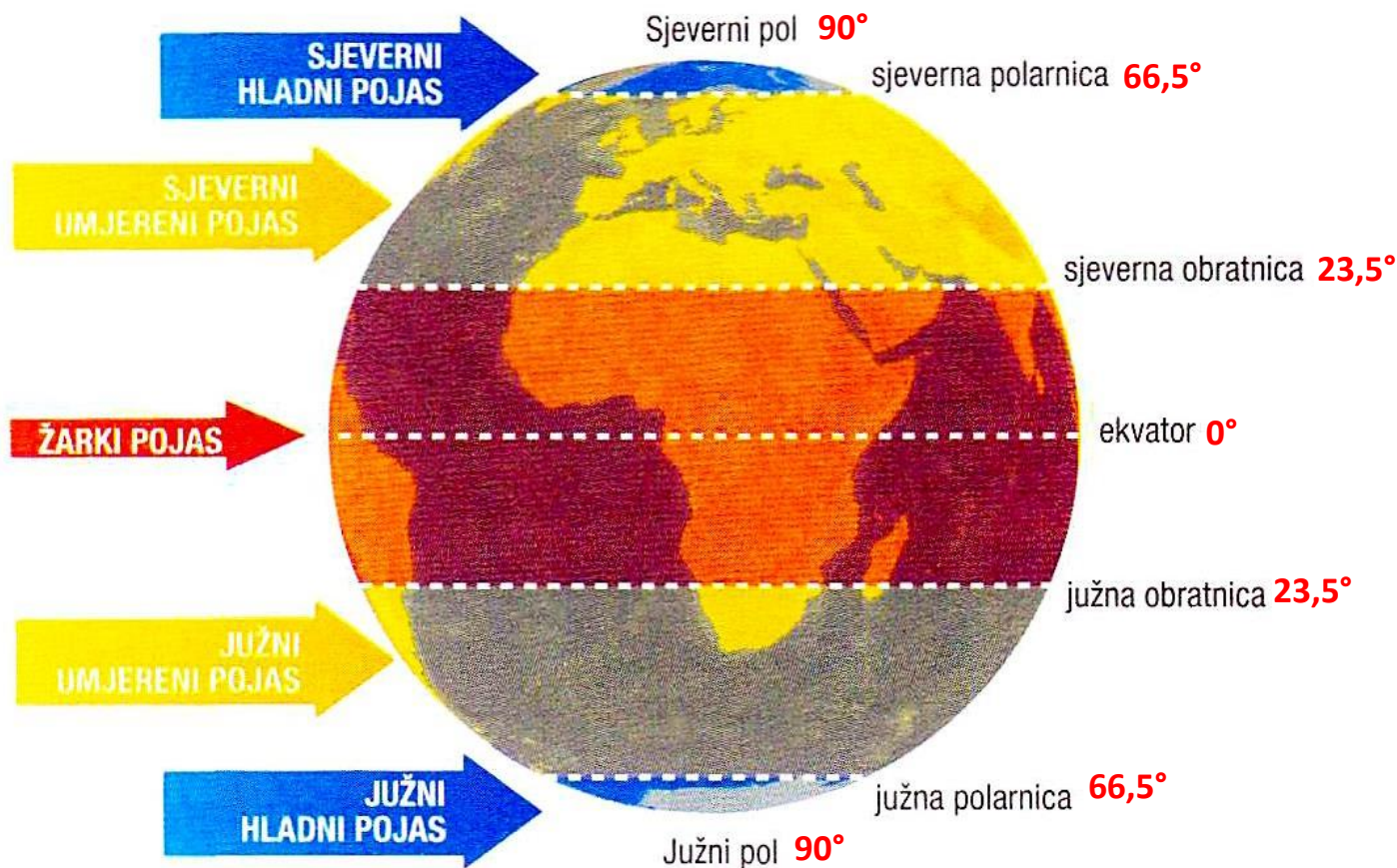
- Sunčevo zračenje koje dođe do Zemljine površine naziva se **INSOLACIJA** ili **OSUNČAVANJE**
 - mjeri se u broju sunčanih sati ili dana godišnje
 - površina Zemlje upije **45%** Sunčevog zračenja, dok se ostatak odbija ili upije atmosfera
 - podloga djelomično odbija zračenje, a djelomično ga upija
 - **najviše upiju oceani, a najmanje ledeni i snježni pokrov**



Apsorpcija i odbijanje Sunčeva zračenja ovise o podlozi

TOPLINSKI POJASEVI

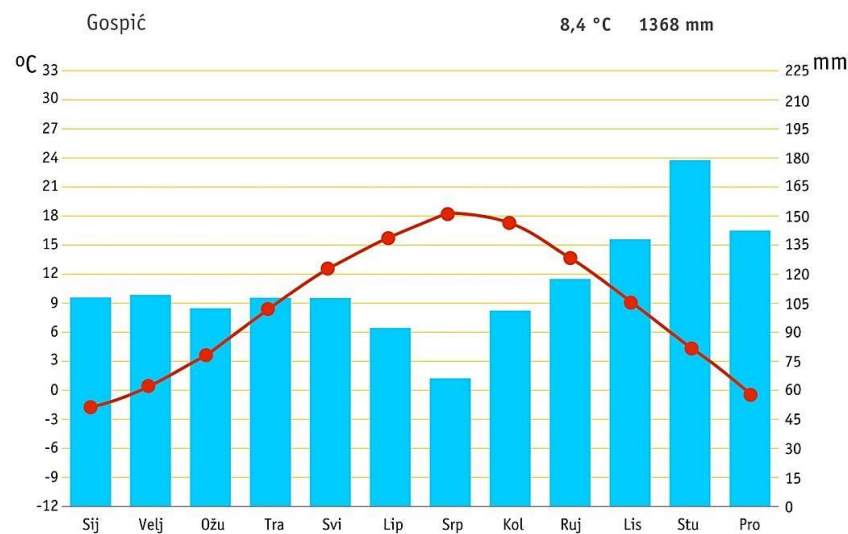
- **toplinski pojasevi** – na temelju kuta upada Sunčevih zraka i osunčavanja na Zemlji:
 - **žarki** – između obratnica
 - sjeverni i južni **umjereni** – između obratnica i polarnica
 - sjeverni i južni **hladni** – između polarnica i polova
- najpovoljniji za život su **umjereni pojasevi** – najgušće naseljeni



TEMPERATURA ZRAKA

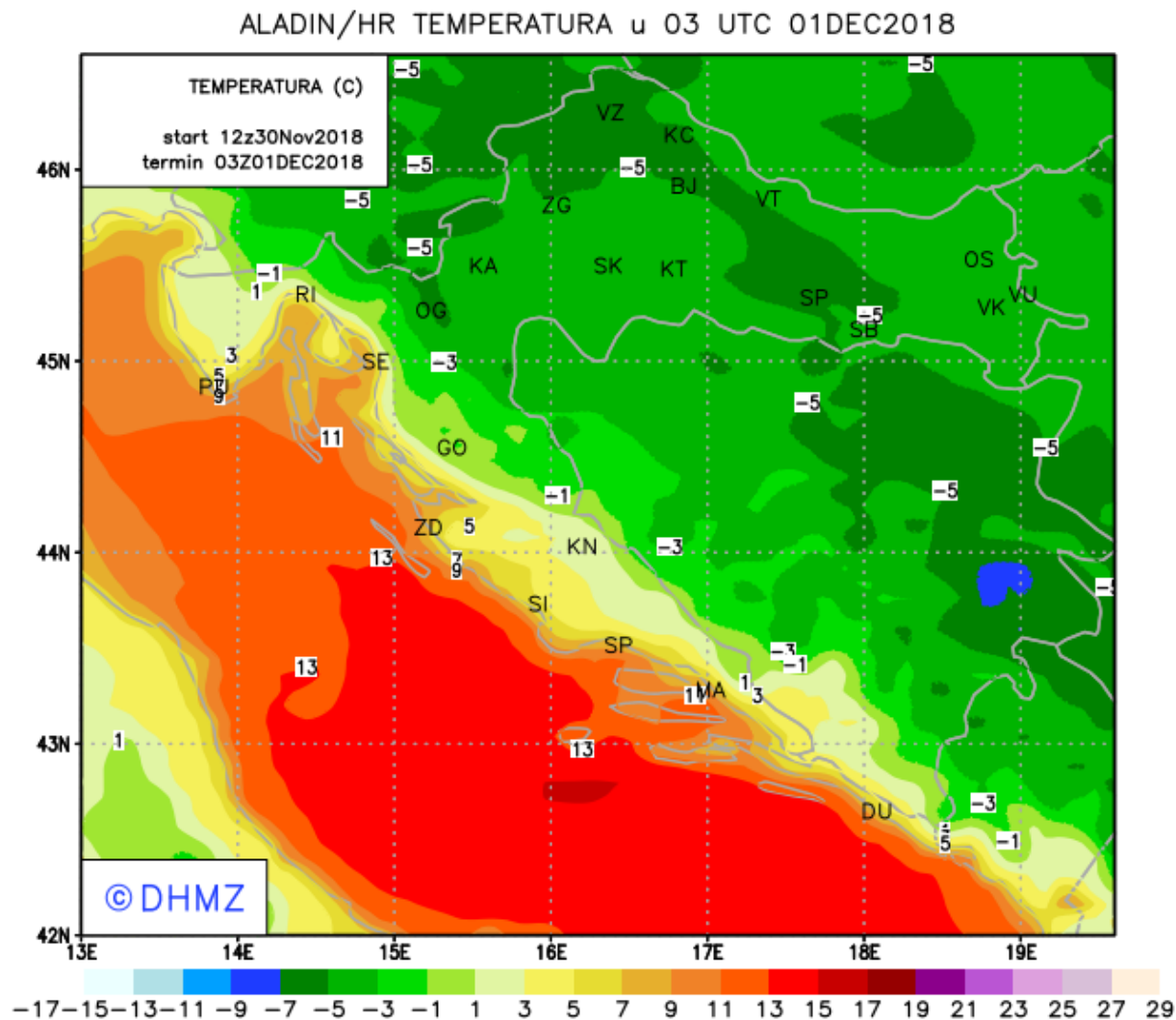
- **TEMPERATURA ZRAKA** je toplinsko stanje zraka izmjereno termometrom
 - danas se uglavnom koristi Celsiusov termometar (*SAD koristi Farenheitov*)
- **DNEVNA AMPLITUDA (raspon) temperature** – razlika između najniže i najviše dnevne temperature
- **SREDNJA MJESEČNA temperatura** – zbroje se srednje dnevne temperature i podjele s brojem dana u mjesecu
- **SREDNJA GODIŠNJA temperatura** – niz srednjih mjesečnih temperatura podijeljen s brojem mjeseci (12)
 - grafički se prikazuje **klimatskim dijagramom**
- **GODIŠNJA TEMPERATURNA AMPLITUDA (raspon) zraka** – razlika srednje mjesečne temperature između najhladnijeg i najtoplijeg mjeseca

Klimatski dijagram Gospića
1368 mm / 8,4 °C



TEMPERATURA ZRAKA

- **IZOTERME** – crte na tematskim kartama koje spajaju mjesta s jednakom temperaturom





TLAK ZRAKA I VJETAR

TLAK ZRAKA

- **TLAK ZRAKA** je pritisak koji vrši zrak svojom težinom na površinu Zemlje (*težina koju ima stupac zraka na 1 cm^2 površine*)
- tlak zraka se mjeri **živinim barometrom** i **aneroidom** (u hPa)
- **1013 hPa normalan tlak** – granica između visokog i niskog tlaka



PRINCIP RADA ŽIVINA BAROMETRA



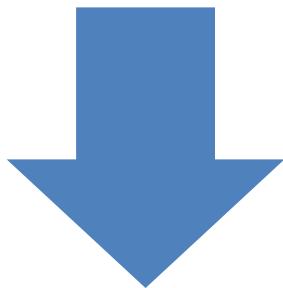
ANEROID –
SUHI BAROMETAR

TLAK ZRAKA

- hladni zrak je gušći i stvara viši tlak zraka, topli zrak je rjeđi i stvara niži tlak zraka
 - što se zrak više grije, više se rasteže i postaje rjeđi – tlak je niži

HLADAN ZRAK

gušći, teži
jače pritišće

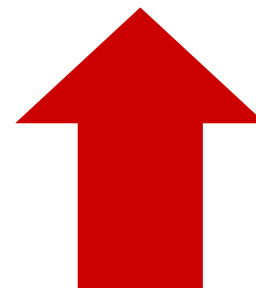


VIŠI TLAK



TOPAO ZRAK

lakši, rjeđi
širi se

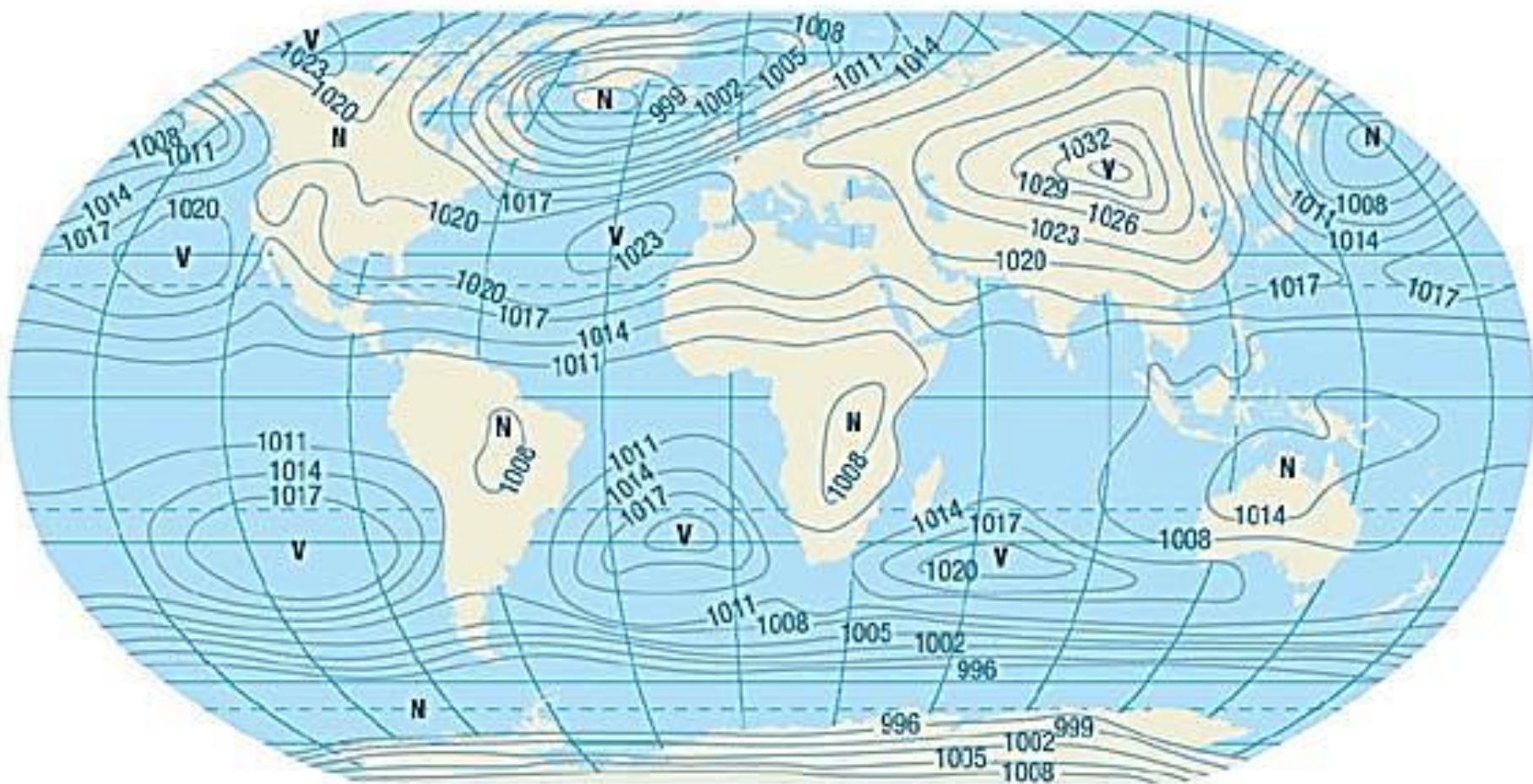


NIŽI TLAK



TLAK ZRAKA

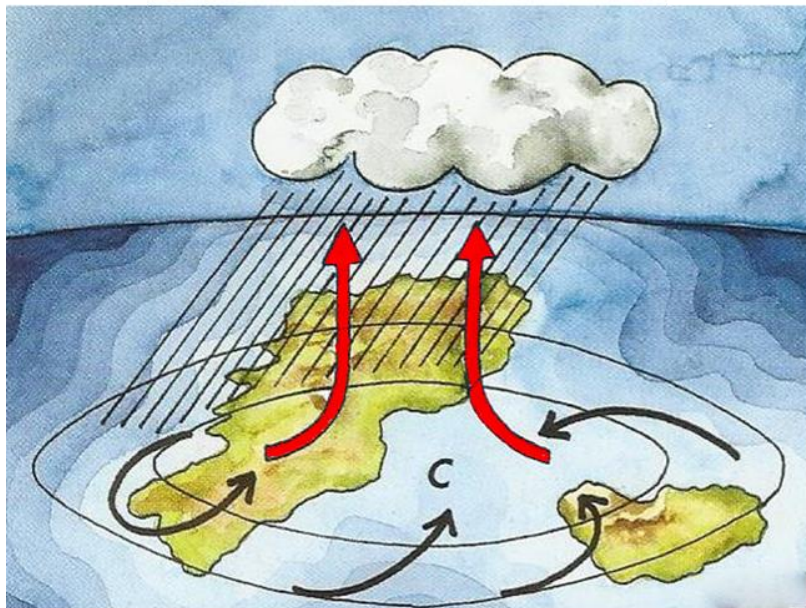
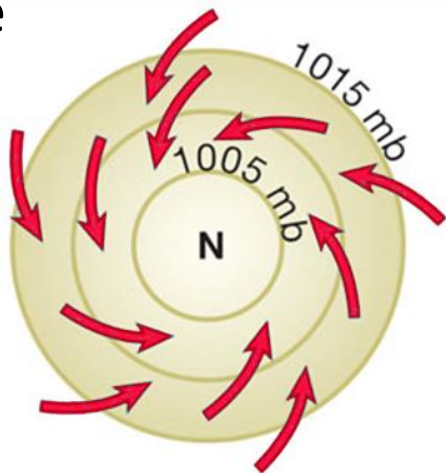
– **IZOBARE** – krivulje koje spajaju mjesta istog tlaka zraka



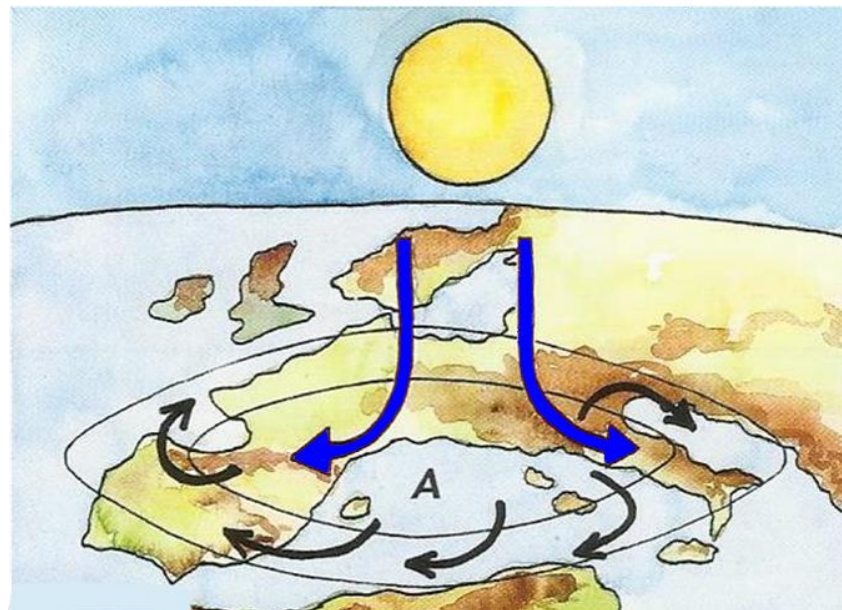
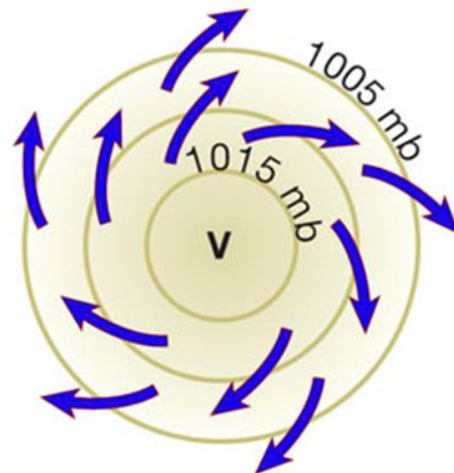
Raspodjela tlaka zraka na Zemlji u **siječnju**

CIKLONA I ANTICIKLONA

CIKLONA – polje niskog tlaka zraka – nestabilno i promjenjivo vrijeme

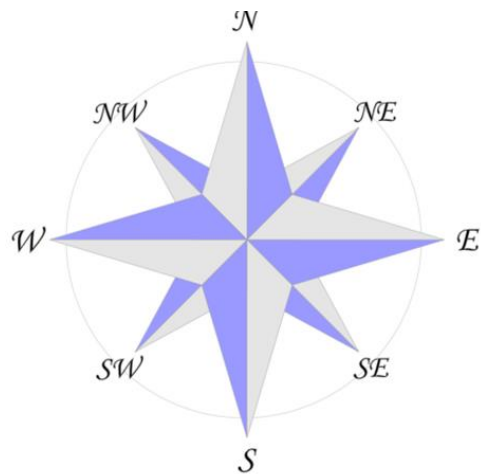


ANTICIKLONA – polje visokog tlaka zraka – stabilno vrijeme

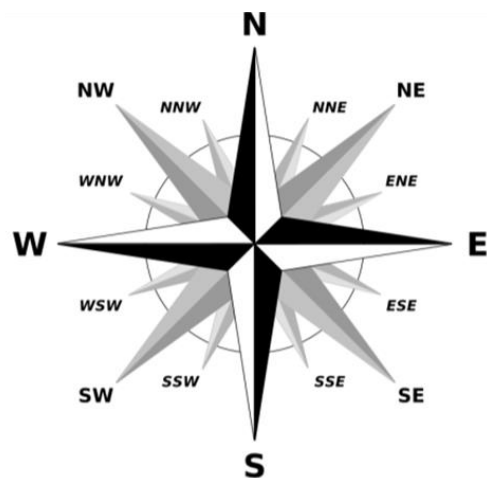


VJETAR

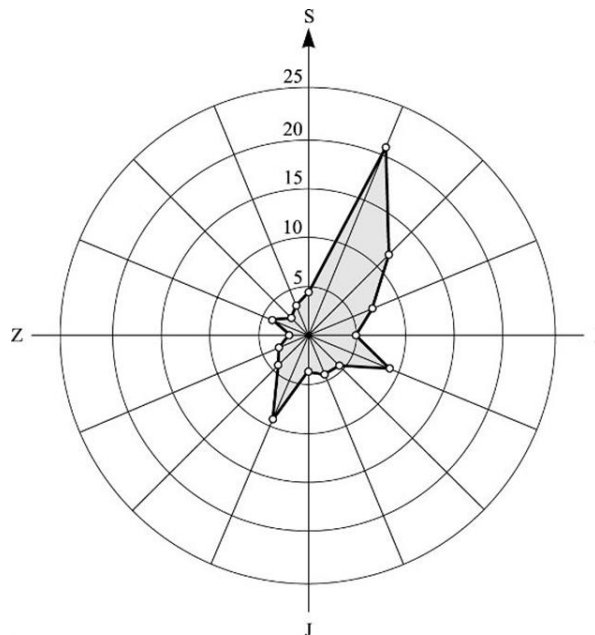
- vodoravna (horizontalna) komponenta zračnog strujanja je **vjetar**
- vjetar uvijek puše iz područja višeg tlaka u područje nižeg tlaka zraka
- svaki vjetar ima **brzinu** i **smjer**
- **brzina vjetra** se mjeri **ANEMOMETROM**
- **smjer vjetra** bilježi **VJETRULJA**
- **RUŽA VJETROVA** je grafički prikaz prevladavajućih vjetrova na nekom prostoru
- prema području koje zahvaća i prema složenosti zračno strujanje možemo podijeliti na:
 - opće ili **planetarno**
 - **sekundarno**
 - lokalno ili **regionalno** strujanje



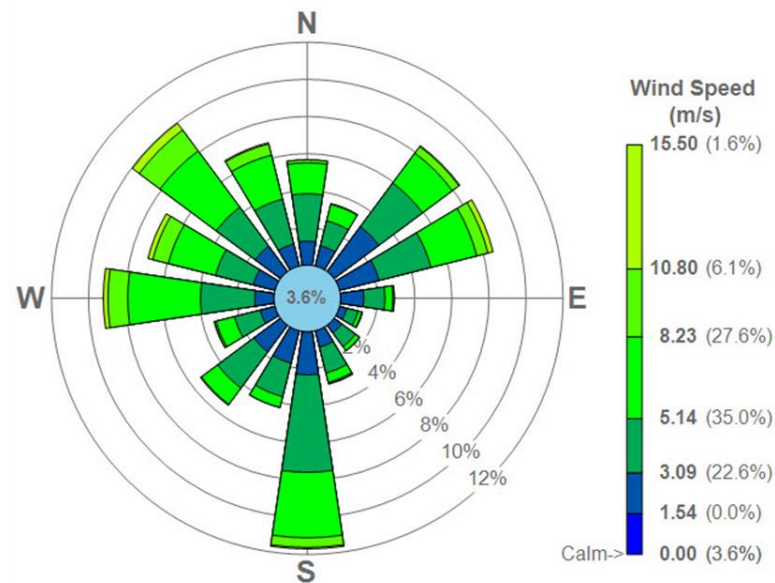
Romanska vjetrulja
8 strana svijeta



Germanska vjetrulja
16 strana svijeta



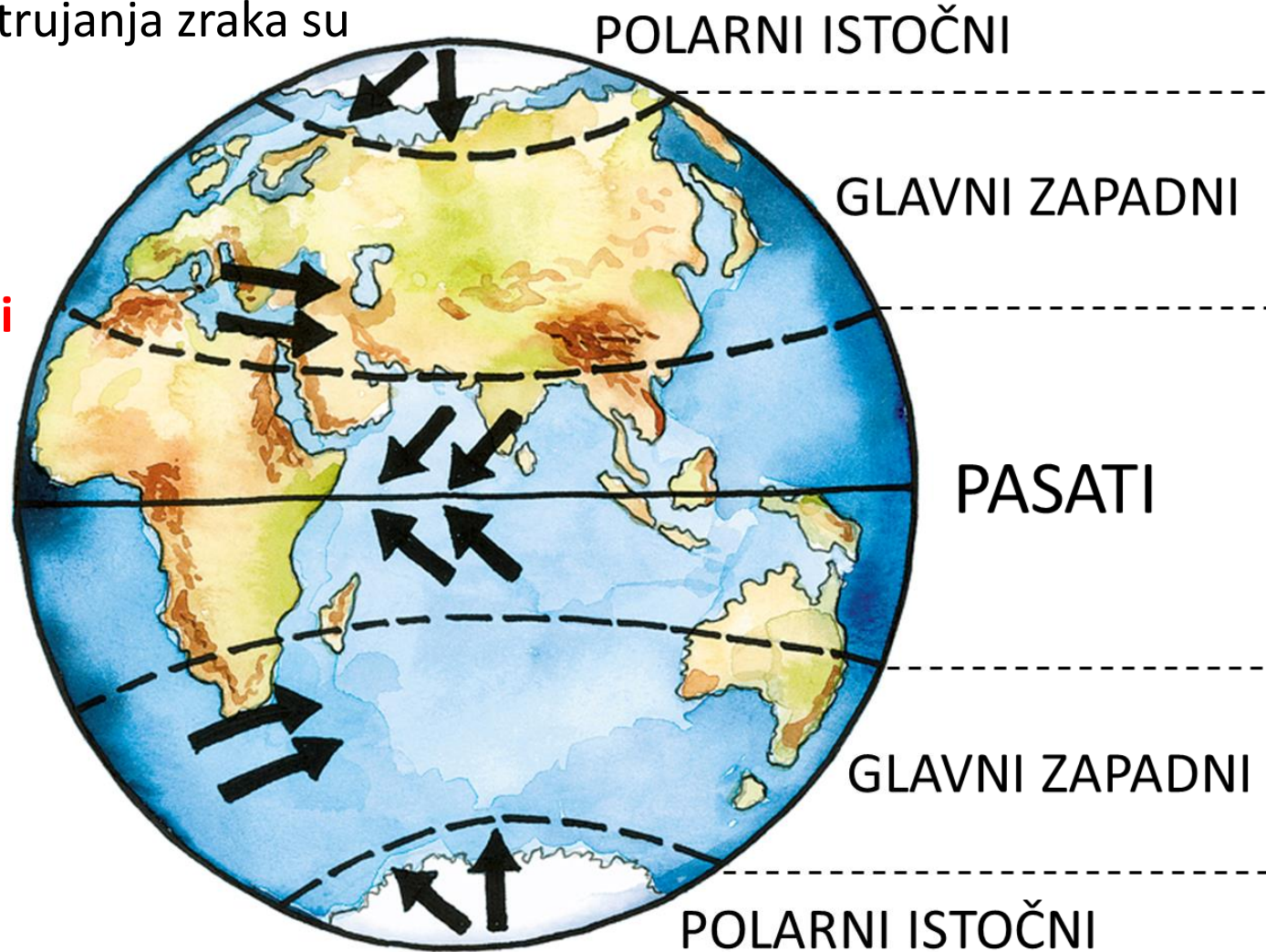
Godišnja ruža vjetrova Split-Marjan (%)



RUŽA VJETROVA

PLANETARNO ILI OPĆE ZRAČNO STRUJANJE

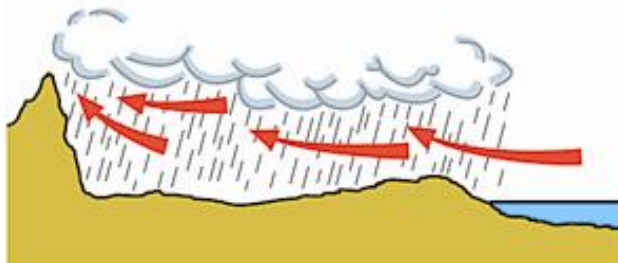
- **PLANETARNO ZRAČNO STRUJANJE** obuhvaća cijelu Zemlju a nastaje zbog stalnih razlika u temperaturi i tlaku zraka između polova i ekvatora
- posljedice općeg strujanja zraka su stalni vjetrovi:
 - **polarni istočni**
 - **glavni zapadni**
 - **pasati i monsuni**



PLANETARNO ILI OPĆE ZRAČNO STRUJANJE

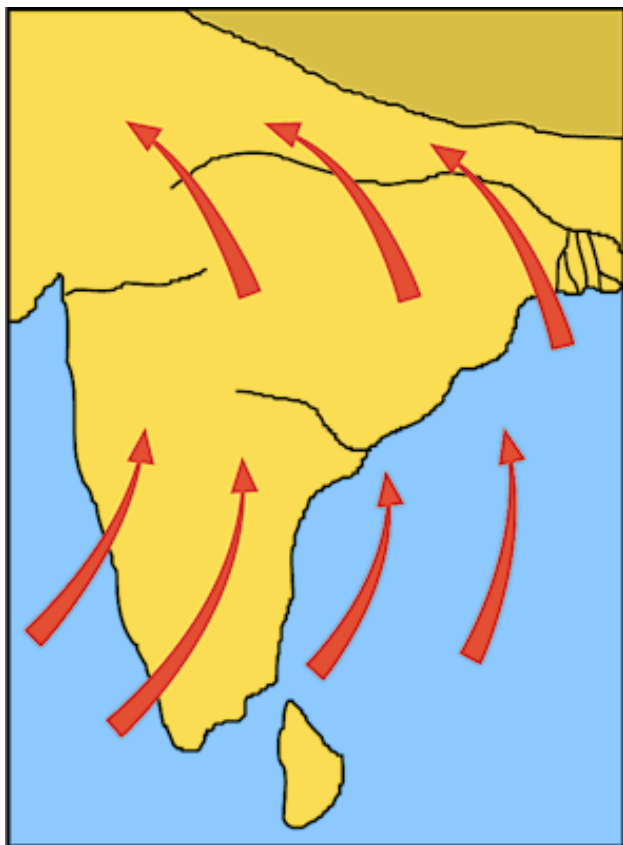
- **MONSUNI** – vjetrovi koji pušu u Aziji, šest mjeseci sa sjeveroistoka (zimski), a šest mjeseci s jugozapada (ljetni)
 - ljetni monsuni su vlažni (nose vlagu s oceana), a zimski su hladni i suhi (iz unutrašnjosti Azije – Sibir)

ljetni monsun (topao i vlažan)

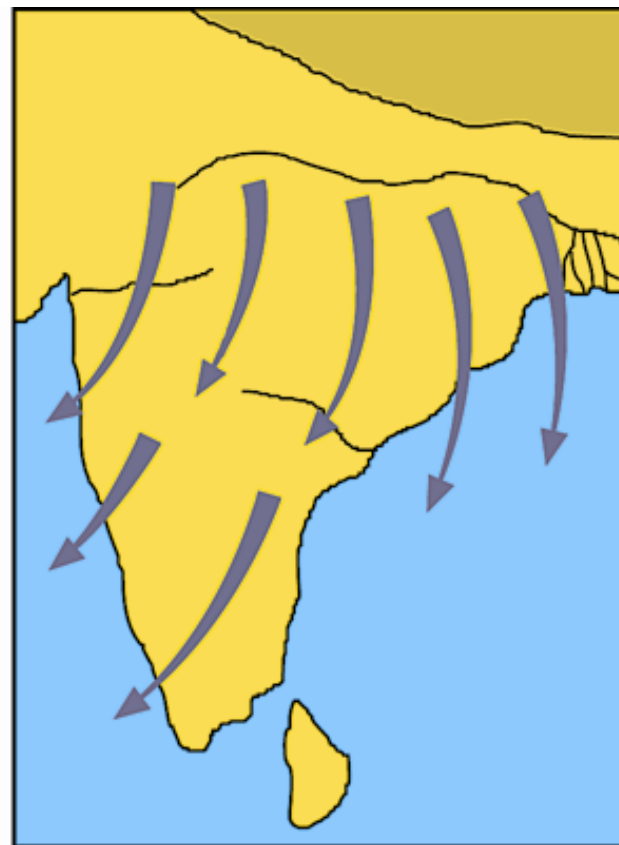


zimski monsun (hladan i suh)





ljetni monsun -
topao i vlažan



zimski monsun -
hladan i suh



SEKUNDARNO ZRAČNO STRUJANJE

- sekundarno zračno strujanje **vezano je uz fronte**
- u sekundarno zračno strujanje se ubrajaju **ciklone, anticiklone, vjetar fen i bura**, te poremećaji manjih dimenzija kao što su **tajfun, tornado i pijavica**



PIJAVICA



URAGAN ili TROPSKI CIKLON



TORNADO

SEKUNDARNO ZRAČNO STRUJANJE

- **FEN** – topao i suh vjetar na zavjetrinskoj strani planine
 - čest je u Alpama gdje uzrokuje otapanje snijega, lavine i poplave
- **BURA** – jak, hladan i pretežno suh sjeveroistočni vjetar koji puše preko dinarskog gorja

