

# Analiza povezanosti vrste oblaka i temperature zraka kroz podatke GLOBE programa

## Analysis of the relationship between cloud type and air temperature through GLOBE program data

**Učenci:** Lovre Andrić (3. razred); Roko Jukić (3. razred); Luka Rodin Buotić (3. razred)

**Mentori:** Mihajlo Lerinc, prof., Ivanka Stipoljev, prof.

**Srednja škola Braća Radić, Kaštel Štafilić – Nehaj**



# Što su oblaci i kako nastaju?

- U bilo kojem trenutku, oko 70% Zemljine površine pokriveno je oblacima.
- Voda na kopnu ili u oceanu isparava, pretvarajući se iz tekućine u vodenu paru koja se diže, hladi, a zatim ponovno pretvara u tekućinu, stvarajući sitne kapljice.
- Oblaci predstavljaju nakupinu vodenih kapljica, ledenih kristala ili njihove smjese koje lebde u atmosferi, a nastaju uslijed zasićenosti zraka vodenom parom.
- Na postanak oblaka utječu temperatura i tlak zraka, ali i čestice koje dopijevaju u atmosferu iz prirodnih izvora ili koje nastaju zbog industrijskih procesa i prometa, poznate pod nazivom aerosoli.

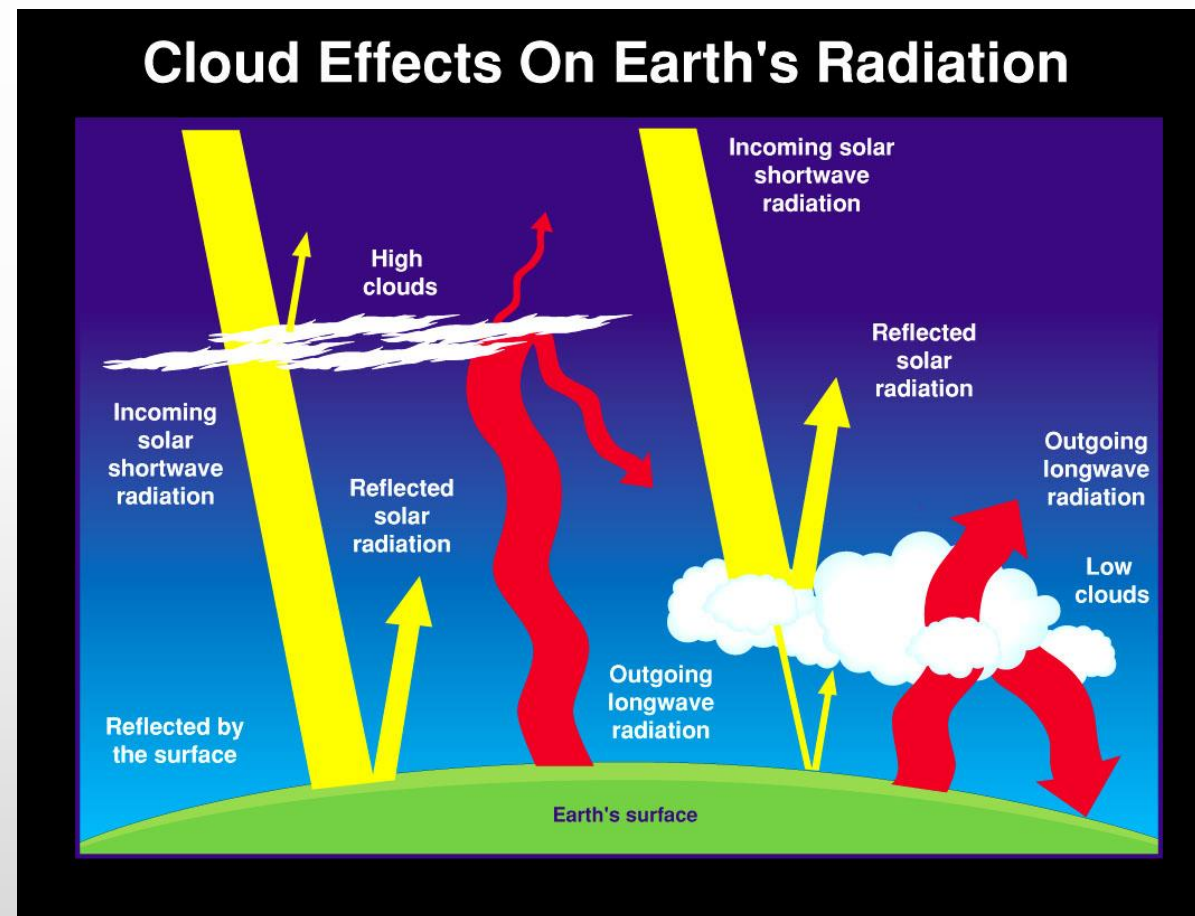
# Vrste oblaka

Australian Government  
Bureau of Meteorology 2016.

<https://media.bom.gov.au/social/blog/895/whats-that-cloud/>

# Učinci oblaka na Zemljin energetska proračun

- Niski, gusti oblaci prvenstveno odbijaju Sunčevo zračenje i hlade površinu Zemlje.
- Visoki, tanki oblaci prvenstveno prenose dolazno Sunčevo zračenje.
- Viši oblaci imaju tendenciju biti hladniji, pa emitiraju manje topline u svemir i tako je bolje zadržavaju u našoj atmosferi od niskih oblaka koji su topliji i emitiraju više tog dugovalnog zračenja.



Izvor: NASA

# Istraživačko pitanje i hipoteza



- **Istraživačko pitanje**

Kako vrsta oblaka i količina naoblake utječu na vrijeme, odnosno na temperaturu zraka?

- **Hipoteza**

Niski, gusti oblaci prvenstveno odbijaju Sunčevo zračenje i sprječavaju zagrijavanje Zemlje, a posljedično i zraka. Visoki, tanki oblaci propuštaju dolazno Sunčevo zračenje, istovremeno apsorbiraju dio odlaznog infracrvenog zračenja koje emitira Zemlja i zrače ga natrag prema dolje, zagrijavajući tako površinu Zemlje.

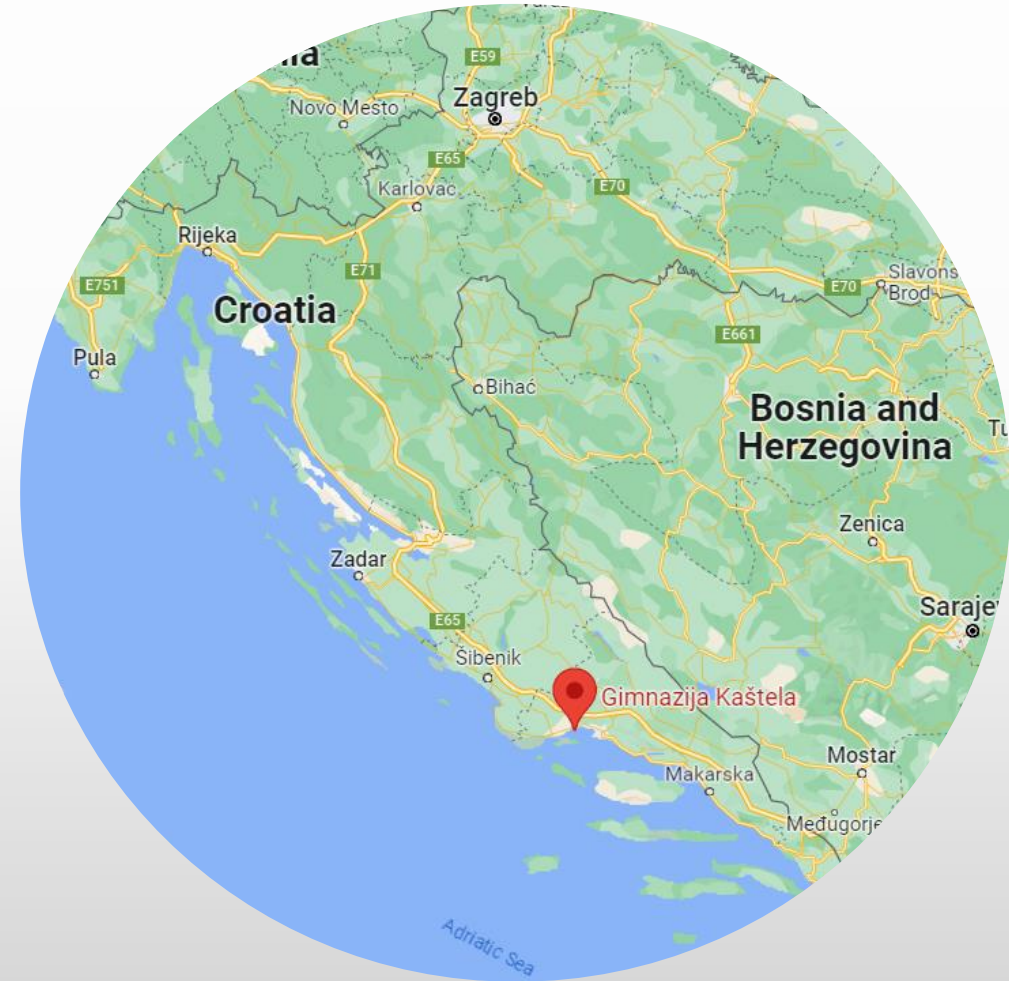
Pretpostavka je da će trenutna dnevna temperatura zraka za vrijeme pokrivenosti neba niskim oblacima, biti niža od temperature zraka za vedra vremena ili kada su prisutni visoki oblaci.

# GLOBE protokol za atmosferu

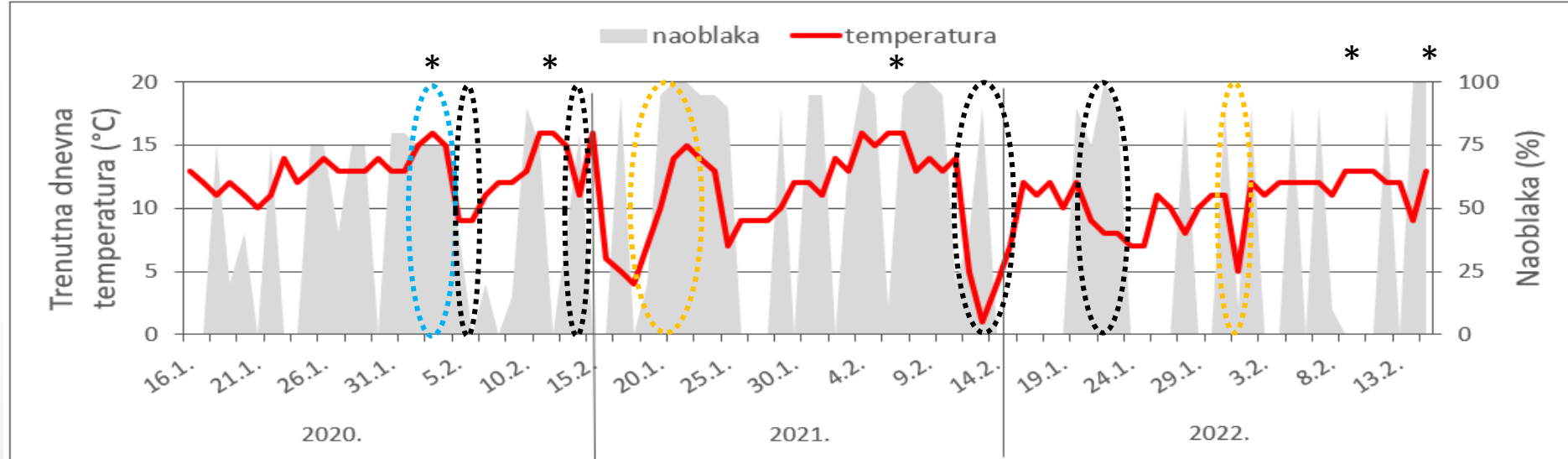
Svakodnevno provodimo od 2014.

U ovom istraživanju koristili smo podatke mjerene:

- tijekom svih godišnjih doba u 2020., 2021. i 2022.
- 30 dana tijekom svakog godišnjeg doba (120 dana/godina)
  - trenutna temperatura zraka
  - naoblaka
  - vrste oblaka



# Zima

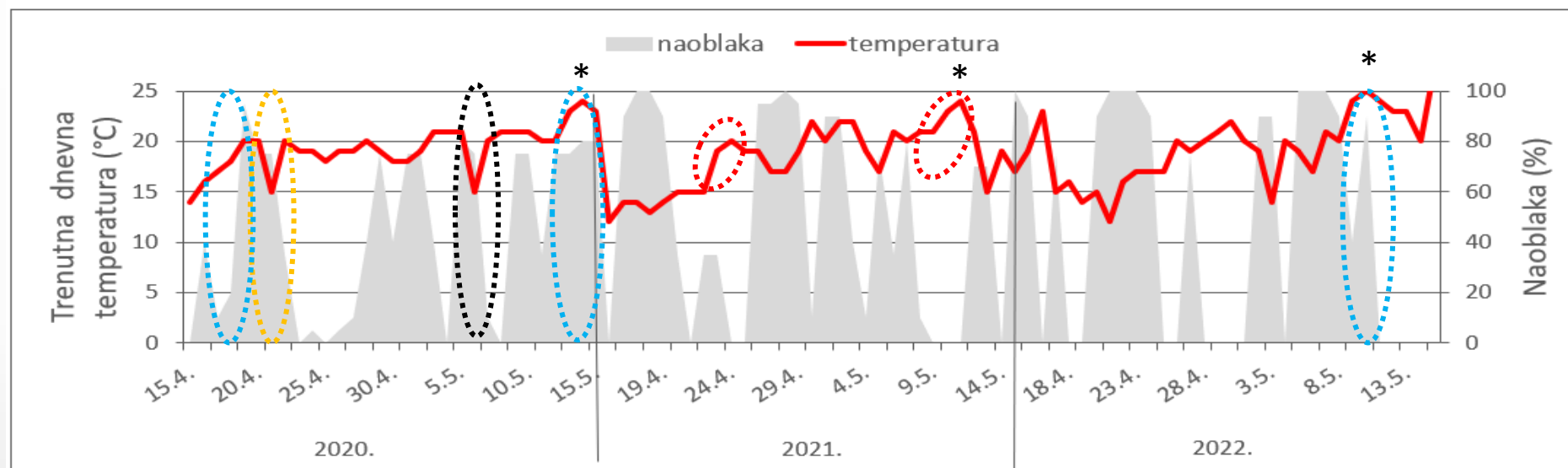


Oblaci:  
visoki  
srednji  
niski

- 2020. – temperatura raste kada su prisutni visoki oblaci, a naglo se snižava u danima niske naoblake
- 2021. – temperatura raste kada su prisutni srednji oblaci i znatno je viša za vrijeme naoblake (uglavnom visokim oblacima) nego za vedrih dana, a snižava se za vrijeme niske naoblake
- 2022. – temperatura je viša za vedrih dana, a smanjuje se s pojavom naoblake (niskim i srednjim oblacima)

**\*temperaturni maksimumi:** visoka naoblaka i vedro vrijeme

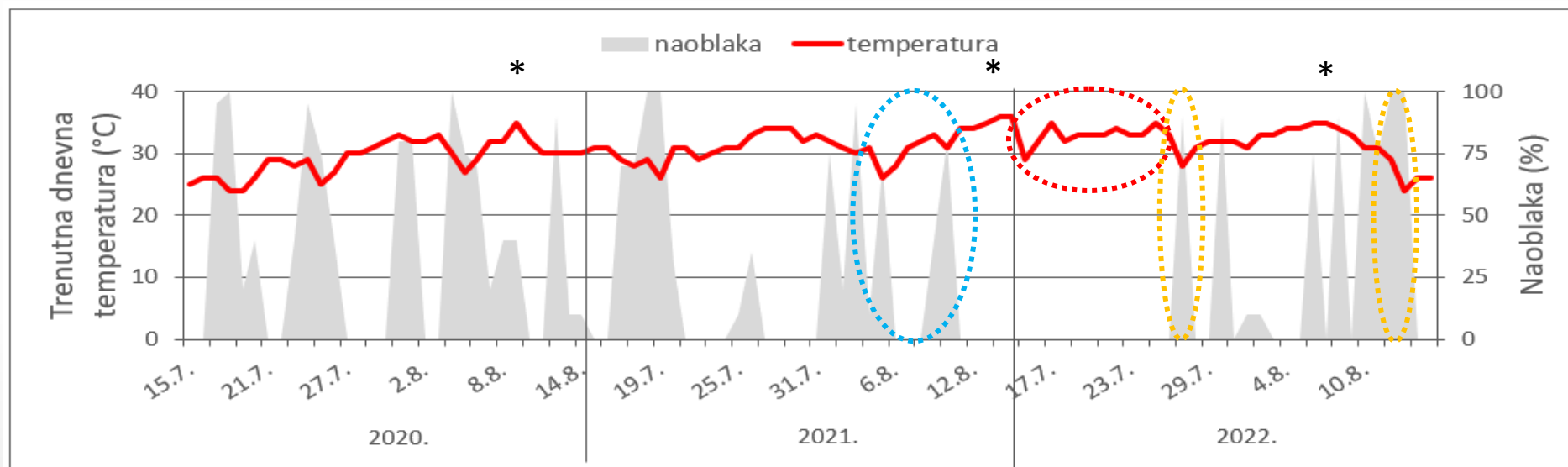
# Proljeće



- 2020. – temperatura je viša za vrijeme visoke naoblake nego za vedrih dana, a padovi temperature uočavaju se kad su nebo prekrivali srednji i niski oblaci
- 2021. – temperatura pada za vrijeme srednje naoblake, a raste pri razvedravanju
- 2022. – temperatura pada za vrijeme niske naoblake, raste pri razvedravanju, a maksimum je izmjeren za vrijeme visoke naoblake

**\*temperaturni maksimumi:** visoka naoblaka i vedro vrijeme

# Ljeto

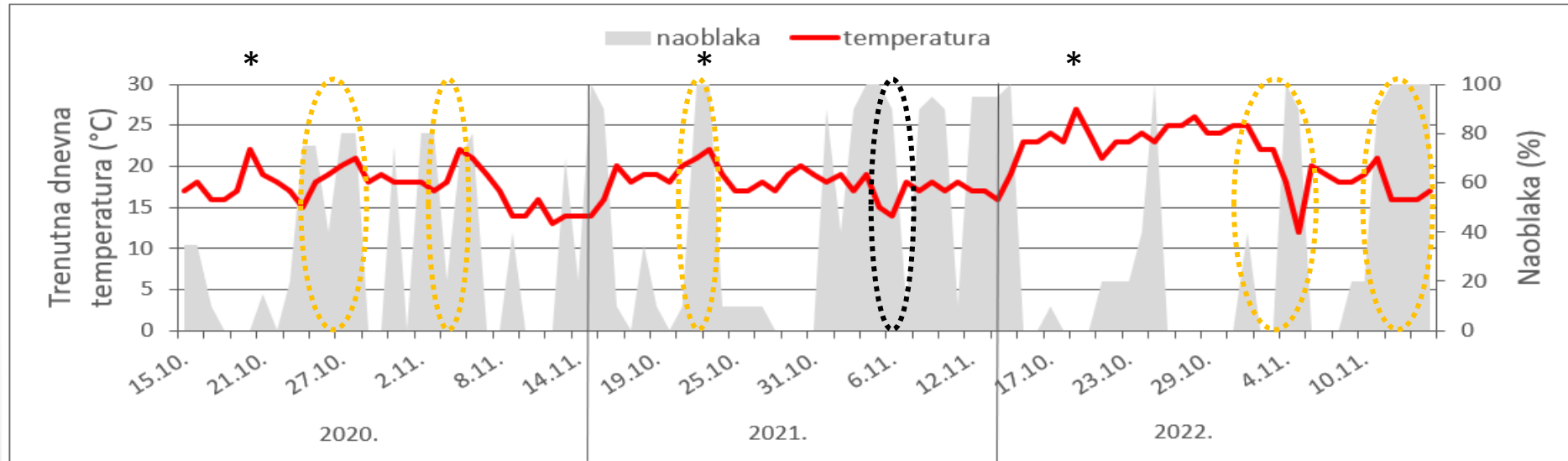


Oblaci:  
visoki  
srednji  
niski  
vedro

- 2020. – temperatura je viša za vedra vremena, a blago se snižava u periodu duže naoblake; maksimum je izmjereno za vrijeme djelomične visoke naoblake
- 2021. – temperatura se snižava za vrijeme vedra vremena kao i za vrijeme visoke naoblake
- 2022. – oscilacije temperature za kontinuirano vedrog vremena i nagli pad za vrijeme srednje naoblake

**\*temperaturni maksimumi:** visoka naoblaka i vedro vrijeme

# Jesen

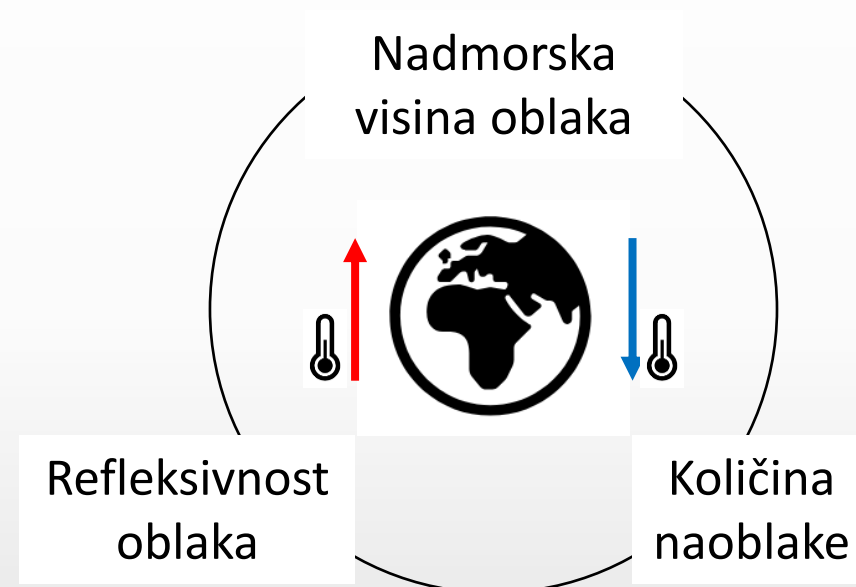


- 2020. – temperatura raste za vrijeme srednje naoblake, a pri razvedravanju na početku raste, a pri kraju pada
- 2021. – temperaturni maksimum je za vrijeme srednje naoblake, a pojavom niske naoblake temperatura pada na minimalnu vrijednost
- 2022. – temperatura raste za vedrog vremena, a naglo pada do minimalne vrijednosti za vrijeme srednje naoblake

**\*temperaturni maksimumi:** srednja naoblaka i vedro vrijeme

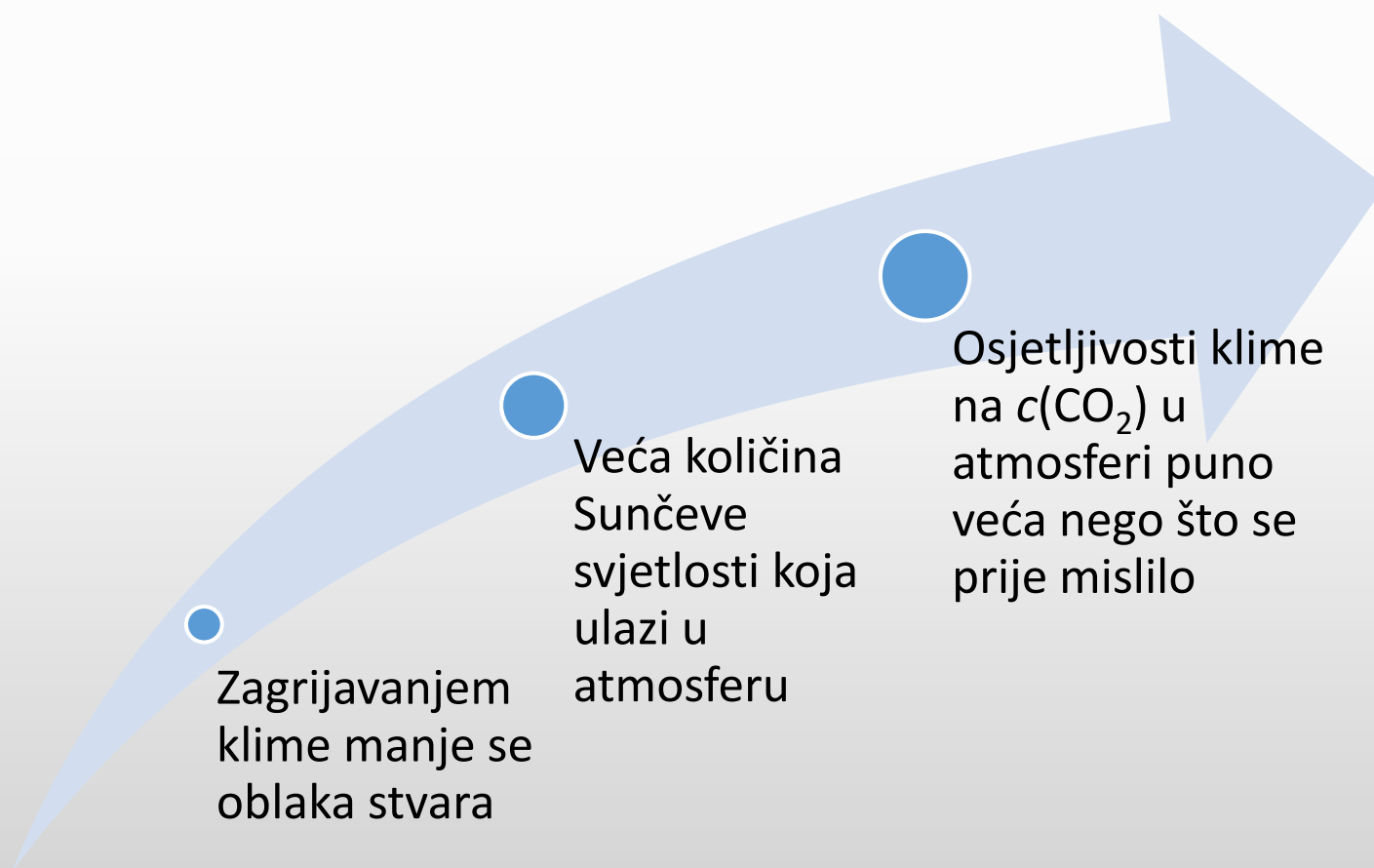
# Rasprava i zaključci

- oblaci imaju važnu ulogu u reguliranju Zemljine temperature:
  - u interakciji su sa Sunčevim zračenjem i zračenjem koje emitira Zemljina površina
- hoće li određeni oblak zagrijati ili ohladiti površinu ovisi o:
  - nadmorskoj visini oblaka, količini naoblake i sastavu čestica koje tvore oblak
- općenito, globalna naoblaka smanjuje zagrijanost Zemlje:
  - Zemlja bi bila u prosjeku više od 5 °C toplija da se oblaci nikad ne formiraju u Zemljinoj atmosferi

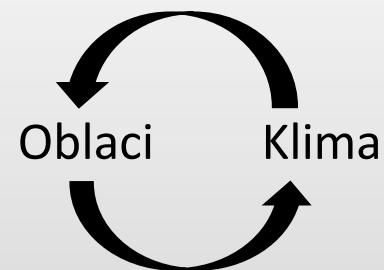


# Rasprava i zaključci

Razumijevanje formiranja oblaka ključno je za predviđanje klimatskih promjena.



Porast prosječne globalne temperature između 3 do 5 °C ako se razina  $\text{CO}_2$  udvostruči do 2100.



# Rasprava i zaključci

## **Interakcija oblaka i temperature zraka je složena!**

Općeniti zaključci našeg istraživanja:

- ✓ temperaturni maksimumi postizani su za vedra vremena i za vrijeme visoke i srednje naoblake
- ✓ temperatura se snižavala ili naglo padala za vrijeme niske naoblake
- ✓ temperatura je rasla za vedrog vremena i visoke naoblake
- ✓ temperatura je oscilirala u danima kontinuirane vedrine

Naša pretpostavka djelomično je potvrđena.

**Količina i vrsta naoblake nisu jedini čimbenici koji utječu na vrijednost trenutne dnevne temperature zraka.**

*Dragi GLOBE- ovcí, hvala na pažnji! ☺*