

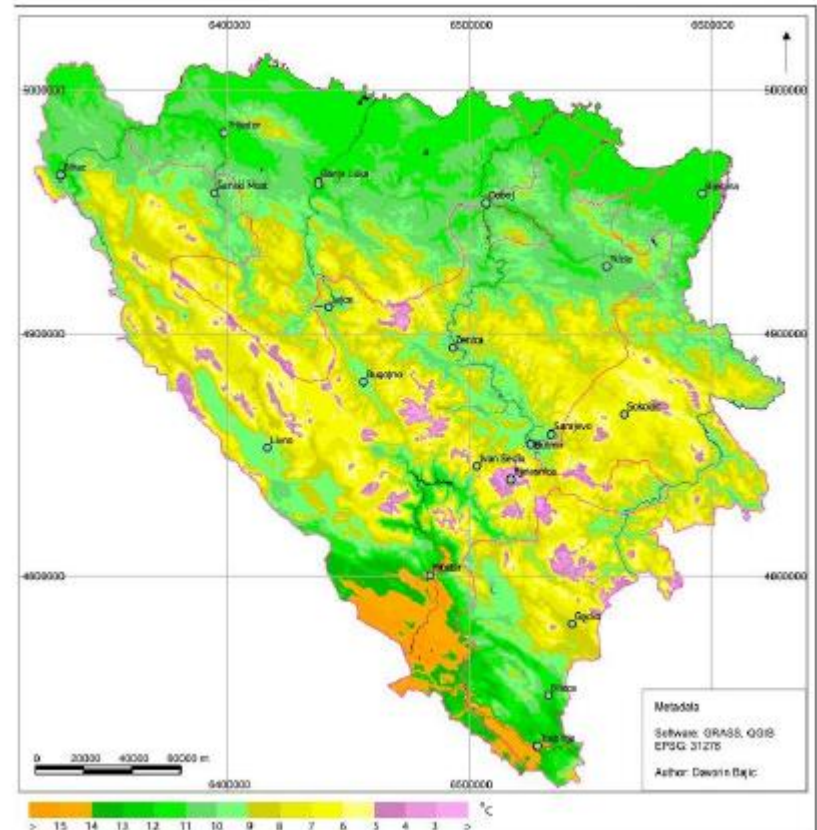
# ПРЕДАВАЊА ИЗ ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈЕ



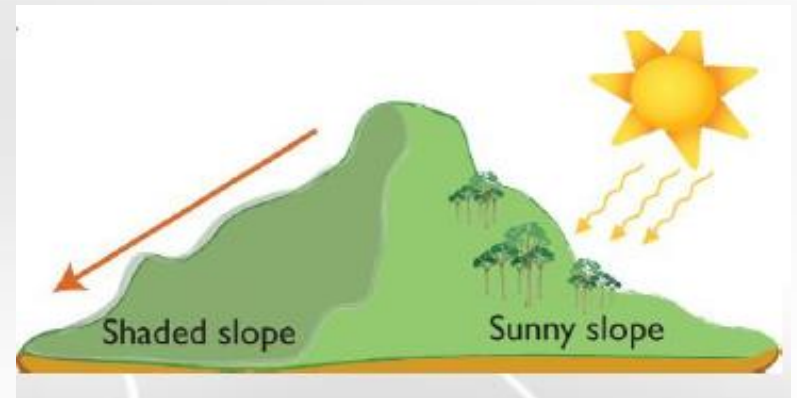
- **Атмосфера** -

Проф. др Бранислав Драшковић

- Према величини простора истраживања климу атмосфере дијелимо на:
  - Макроклиму (климу региона, од 100-10,000 км)
  - Мезоклиму (локалну климу, нпр. климу града, планине, долине, од 1-100 км)



- Топоклимату (климату мањег простора, нпр. врха планине, дна долине, 0,1-1 км)
- Микроклимату (климату малих површина, нпр. стабло, група дрвећа, 0,1 до 100 м)



# Општи подаци о атмосфери

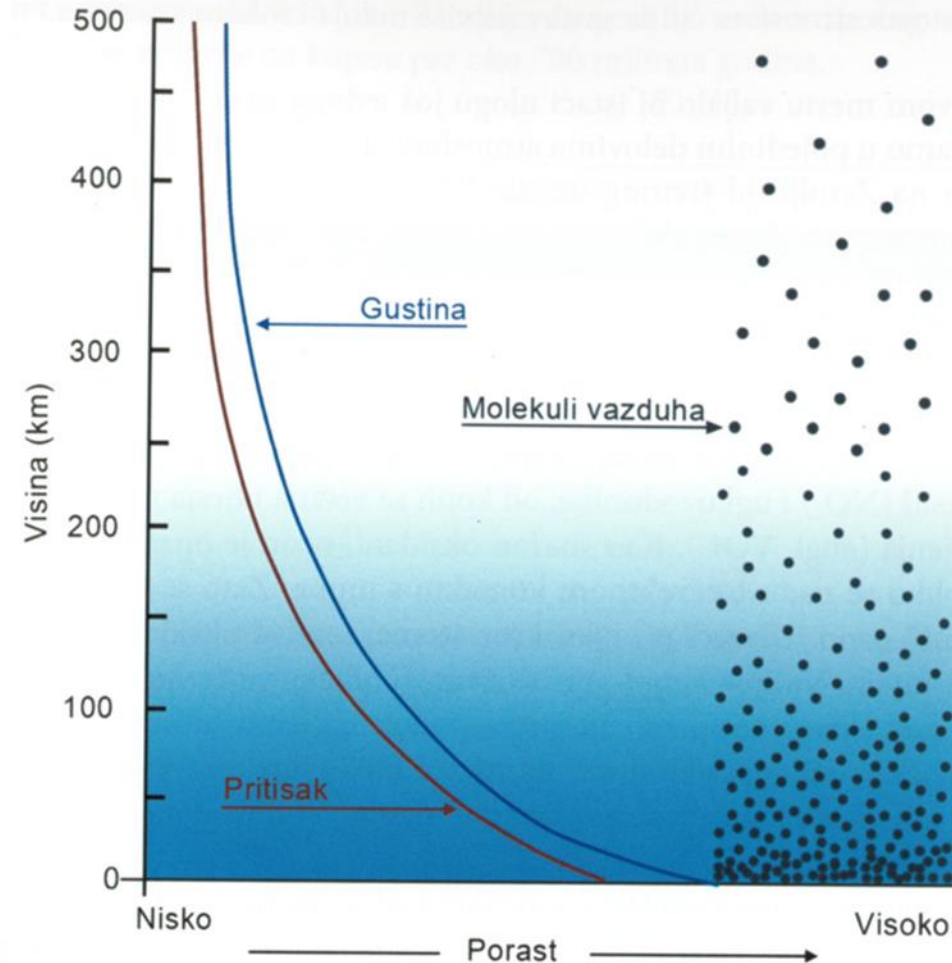
Површински дио Земље сачињавају четири омотача (сфере):

1. атмосфера – ваздушни
2. хидросфера – водени
3. литосфера - стјеновити
4. биосфера - простор насељен органским свијетом



- Доња граница атмосфере – површина Свјетског мора и копно.
- Горња граница се не може одредити, па је прихваћена тзв. **физичка граница атмосфере** (изнад полова 21.644 км, изнад екватора 35.711 км)

Атмосфера Земље у њених првих 500 милиона година значајно се разликовала од данашње, с доминацијом отровних сумпорних и азотових спојева.



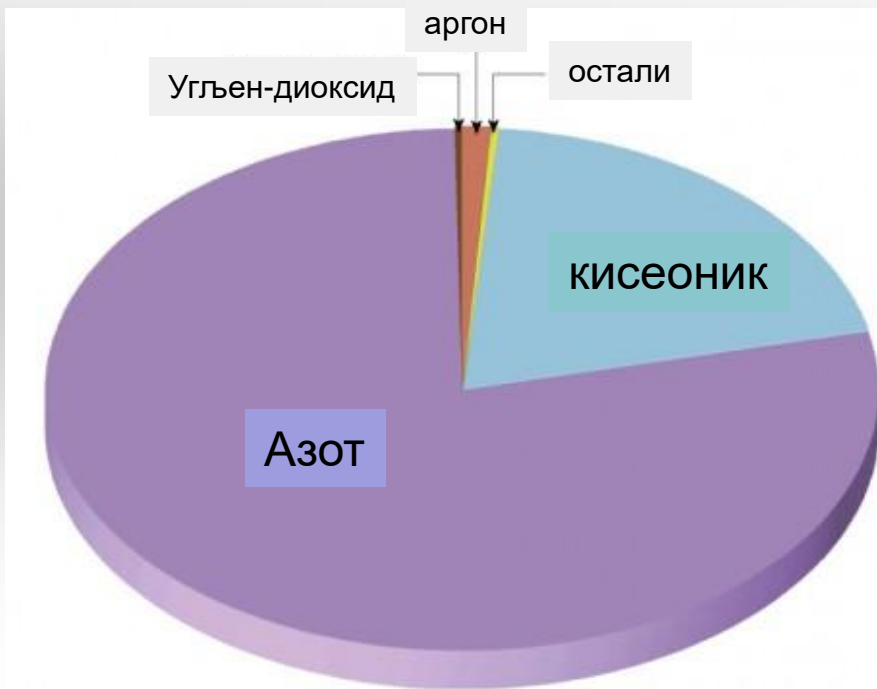
Атмосфера је битна за Земљу и њен живи свијет из сљедећих разлога:



- преображава енергију Сунчевих зрака
- задржава примљену топлоту
- штити Земљу од израчивања
- слаби дјеловање космичких и ултравиолетних Сунчевих зрака (штетних за живи свијет)
- Омогућава кружно кретање воде
- Штити од метеора...

- Да нема атмосфере на Земљи би средња годишња температура била знатно нижа
- Дању би се стијене загријавале и преко  $100^{\circ}\text{C}$ , док би им ноћу температура падала до  $-100^{\circ}\text{C}$ .





- **Састав атмосфере**
- Састоји се од: Азота 78,084%, кисеоника 20,946%, аргона 0,934%, угљен-диоксида 0,033%, и осталих гасова
- Суви ваздух нема примјеса, али у атмосфери увијек има примјеса због којих је она (мање или више) мутна и влажна

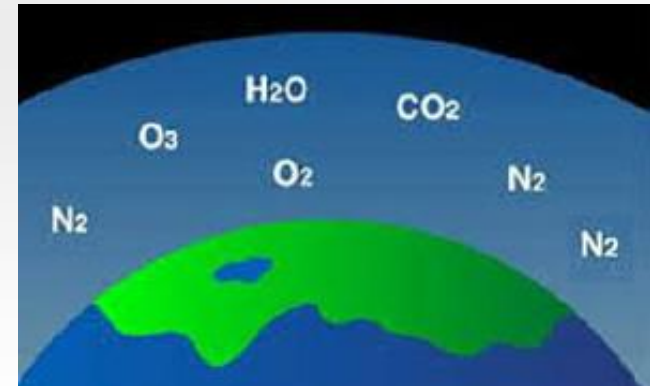


- Примјесе могу бити течне, чврсте и гасовите и њихов удио у ваздуху је промјенљив
- Аеросоли су углавном чврсте честице (лебдеће) – прашина, вулкански пепео, чађ, честице соли, бактерије и сл.
- Водена пара је важна примјеса ваздуха



- **Најважнији гасови**

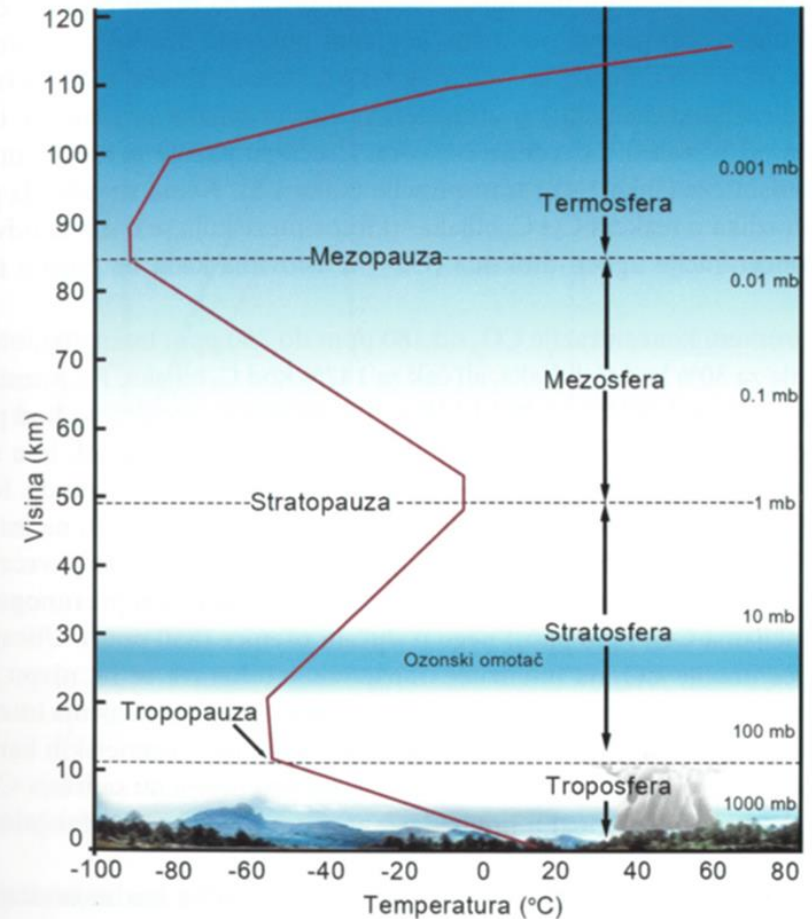
- Азот је инертан гас али се под утицајем ел. пражњења у атмосфери спаја са кисеоником и водоником у амонијак и азотну киселину, који се заједно једине у нитрате важне за биљке којима служе за исхрану (преко падавина доспијева у земљиште)
- Кисеоник је најактивнији састојак атмосфере и настао је дјеловањем биљака као продукт фотосинтезе



- Иако је колична угљен-диоксида мала он је важан јер апсорбује Сунчево зрачење а биљке га користе у процесу фотосинтезе
- У атмосферу долази из вулкана и сагоријевањем органских материја па га знатно више има у градовима и индустријским центрима него у планинама



- Треба истаћи да угљен-диоксид и водена пара интензивно апсорбују Земљино дуготаласно зрачење
- Температура Земље би била нижа за  $21^{\circ}\text{C}$ , тј. износила би  $-7^{\circ}\text{C}$  у просјеку, што значи да су угљен-диоксид и водена пара топлотни регулатори у тропосфери



# Утицај састава атмосфере на биљке

- Биланс и баланс атмосферских гасова практично је главни покретач физиолошких и хемијских процеса у биљци, као и њеног комплетног раста и развоја
- Постоји значајна разлика у реакцији неких биљака и фотосинтезе које се у њима одвија у односу на пораст  $\text{CO}_2$  у условима када не постоји мањак влаге
- Међутим, постоји лимит када даље повећавање не доводи до повећања интензитета фотосинтезе (тзв. сатурација)

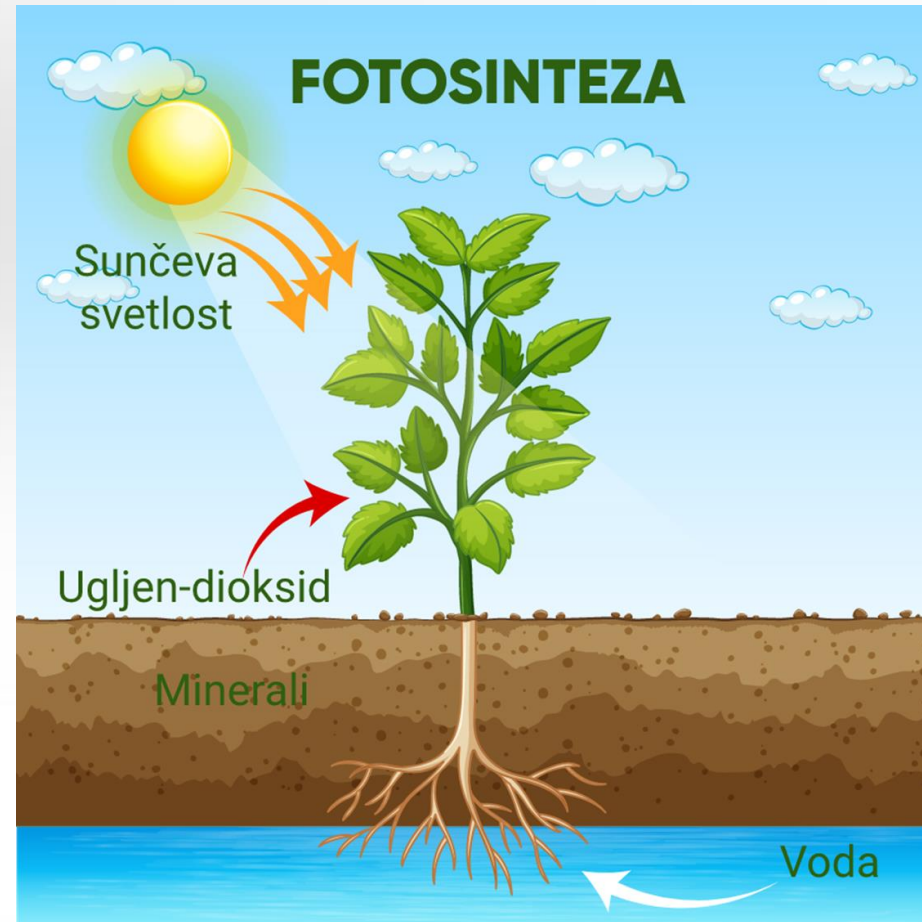


- Такође, концентрација  $\text{CO}_2$  утиче на интензитет транспирације због повећања стоматерног отпора - већи ниво  $\text{CO}_2$  доводи до смањења транспирације
- Међу загађивачима у атмосфери најзначајнији током XX вијека су  $\text{SO}_2$  (током 90-тих емисија значајно смањена), а касније група азотних оксида ( $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$ ) и озон ( $\text{O}_3$ )
- Ови гасови могу произвести значајна оштећења на биљкама, посебно код стоматерног апарата, нарочито када су изложене штетном дејству дуже времена

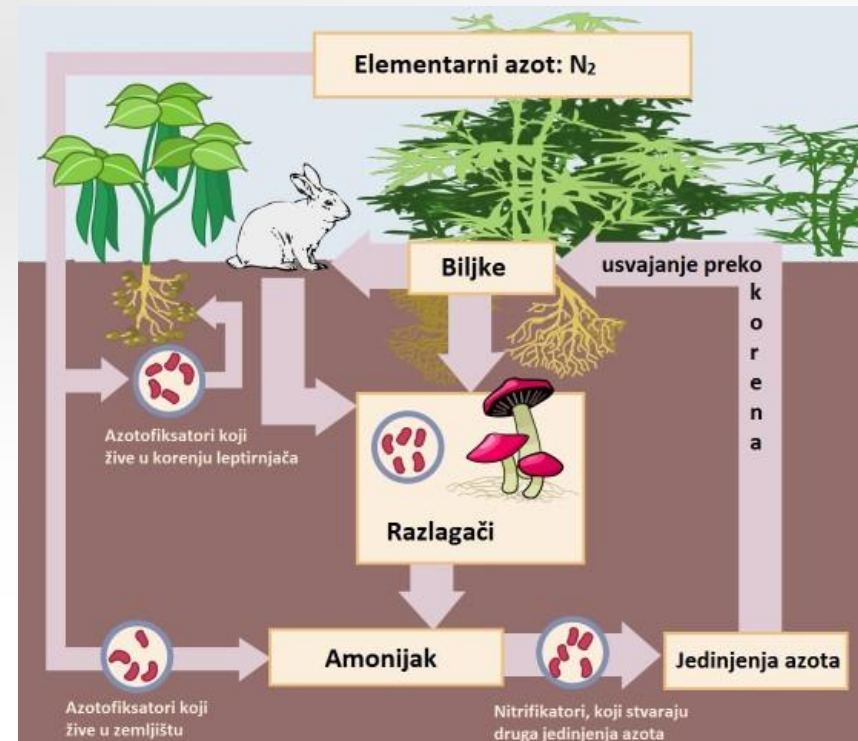


# Утицај биљака на састав атмосфере

- Најзначајнији извор кисеоника у атмосфери је процес фотосинтезе
- С друге стране, кисеоник се троши током процеса оксидације органске (биљака, животиња и дисање бактерија) и неорганске материје, као и аеробно разлагање органске материје



- Азот настаје и ослобађа се из земљишта током процеса нитрификације и денитрификације у којима долази до ослобађања  $N_2$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NH_4$ )
- Насупрот томе, биолошка активност која се одиграва у земљишту (прије свега фиксација азота) нарочито је одговорна за уклањање азота из атмосфере.



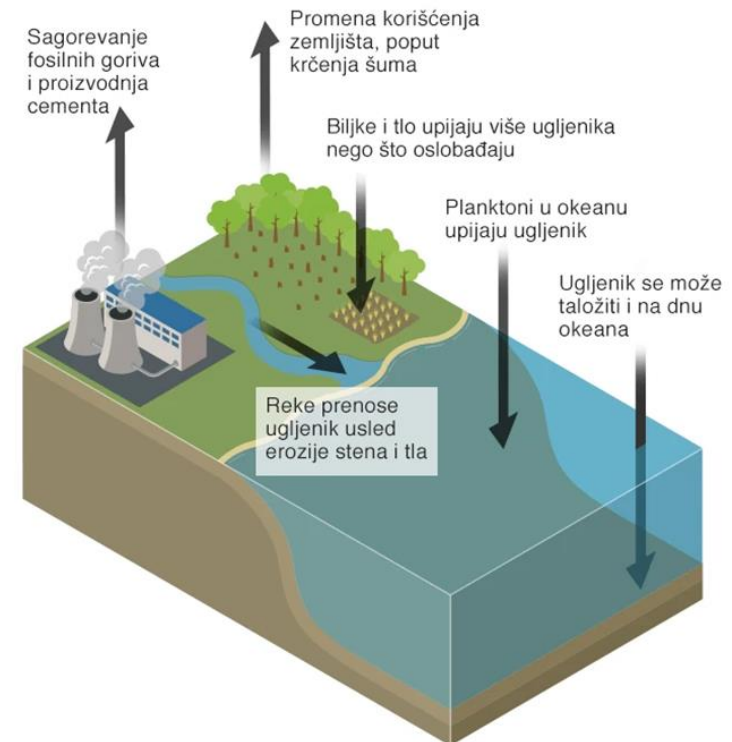


- Такође, биљке утичу на састав атмосфере и у механичком и физиолошком смислу.
- Биљни склоп, нарочито шумски, повећава храпавост површине, мијења ток ваздушних маса и продукује размјену гасова између биљака (шуме) и атмосфере



- Присуство биљака утиче на биланс угљеника преко процеса дистрибуције биомасе, дисања, асимилације угљен-диоксида, разградње органске материје и минерализације хранљива.
- У случају воде и водене паре, вегетација увијек повећава влажност ваздуха преко евапотранспирације и умањује транспорт водене паре од површине Земље ка атмосфери, ИТД...

### Kako funkcioniše ugljenični ciklus



Izvor: IPCC

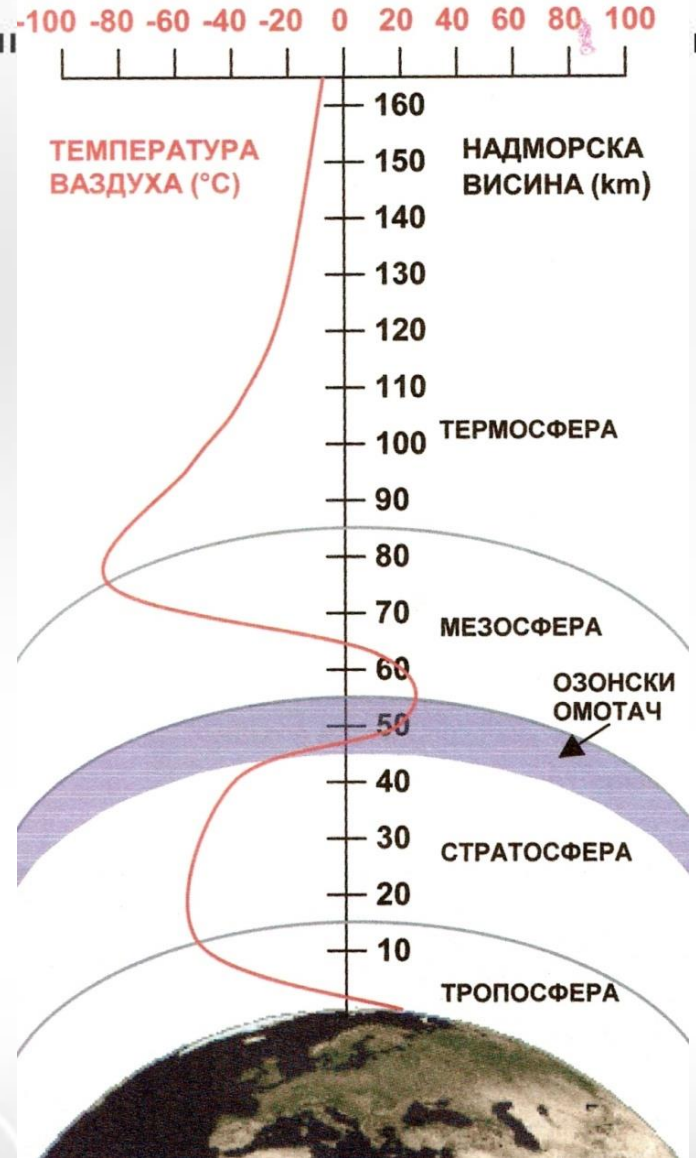
BBC

# Вертикална структура атмосфере

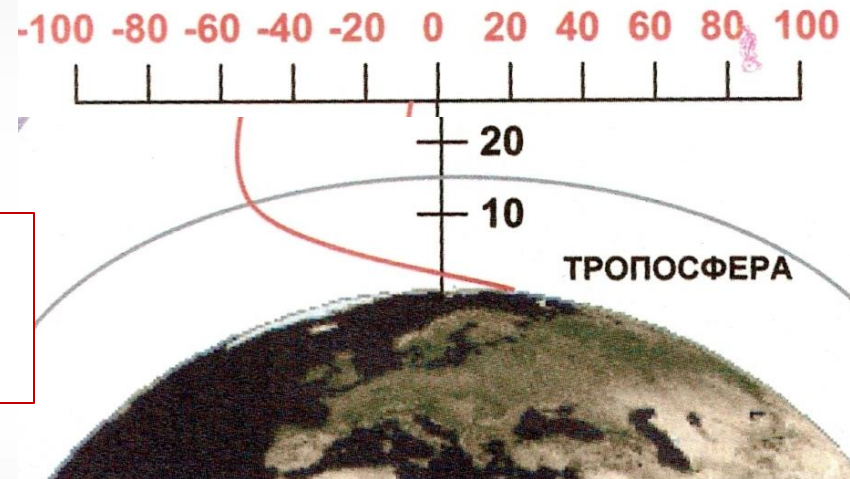
Атмосфера се састоји од 5 главних слојева:

1. **Тропосфера** (80% масе атмосфере, до 18 км)
2. **Стратосфера** (18-55 км)
3. **Мезосфера** (55-85 км)
4. **Термосфера** (85-800 км)
5. **Егзосфера** (800-3000)

Између њих су прелазне зоне (паузе): тропопауза, стратопауза, мезопауза, термопауза



- **Тропосфера:** најнижи и најгушћи дио атмосфере у којем се одвија циркулација ваздуха и сав живот на Земљи
- Изнад полова до 9 км висине а изнад екватора 18 (на умјереним ширинама просјечно између 11-13 км)
- Доњи дијелови топлији (јер се загријава од Земље), са висином се смањује темп. (од 14 °C до - 55 °C)
- Кондензацијом водене паре настају облаци и падавине
- Темп. опада за 6,5 °C на 1 км повећања висине



---

- Тропосфера се састоји од три слоја:

1. Приземни слој (до 100 м висине)



Велика дневна колебања температуре и влажности ваздуха

2. Погранични слој (100-1500 м)



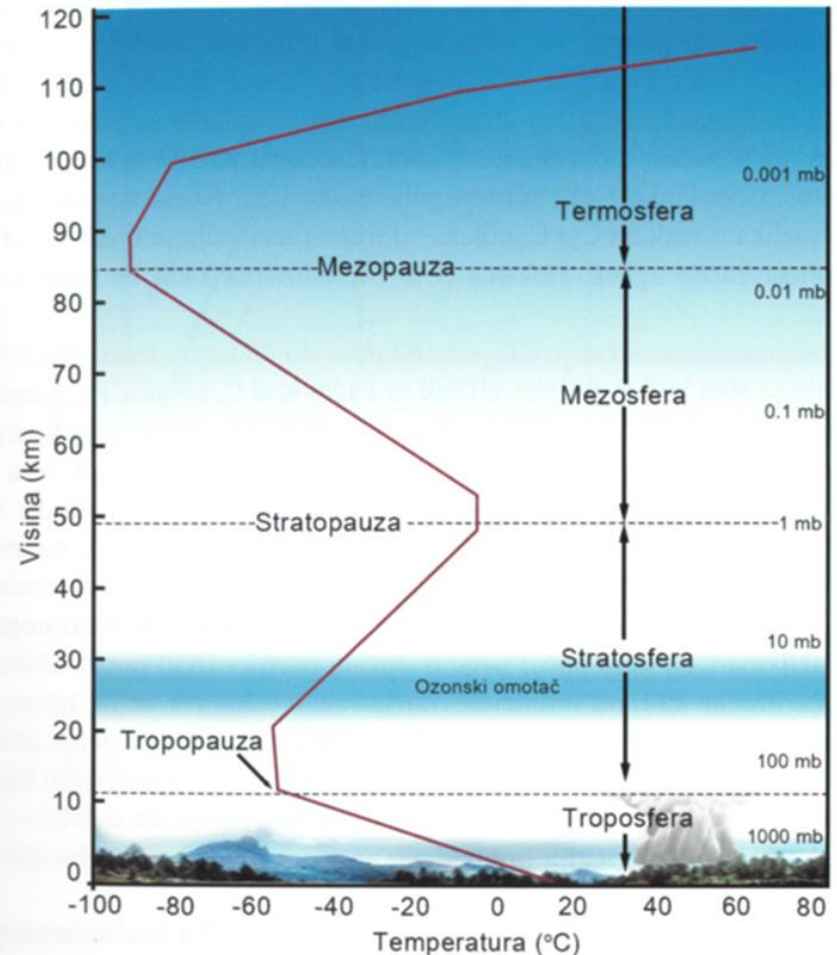
Такође, велика дневна колебања температуре и влажности ваздуха, због смањења трења са висином се повећава брзина вјетра.

3. Виши слој или слободна атмосфера (1500 м до горње границе тропосфере)



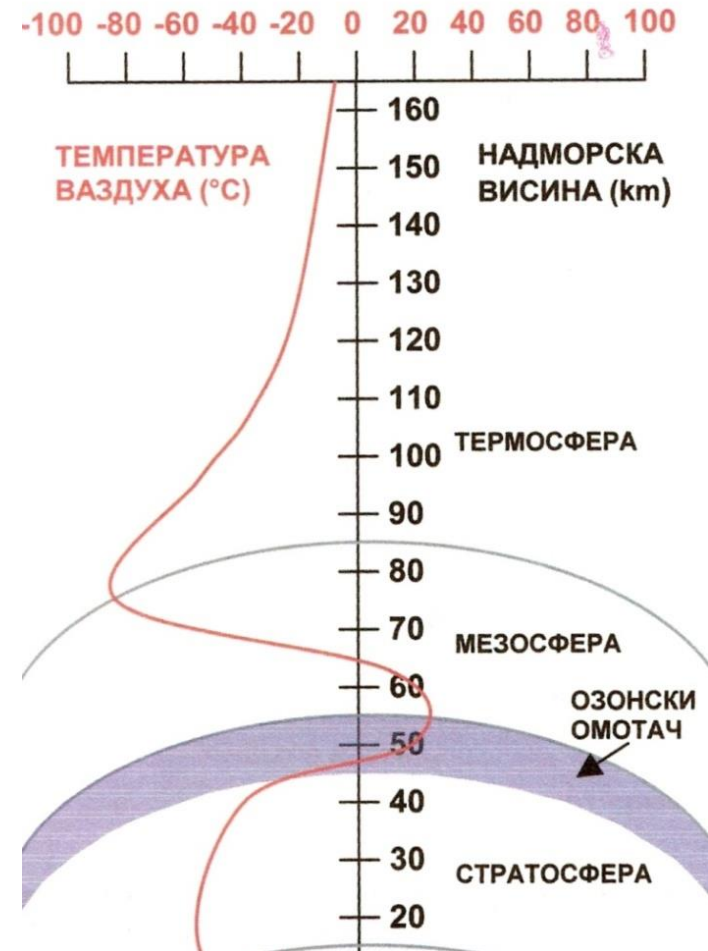
У овом слоју се образују сви типови облака.

- Треба истаћи да угљен-диоксид и водена пара интензивно апсорбују Земљино дуготаласно зрачење
- Температура Земље би била нижа за  $21^{\circ}\text{C}$ , тј. износила би  $-7^{\circ}\text{C}$  у просјеку, што значи да су угљен-диоксид и водена пара топлотни регулатори у тропосфери

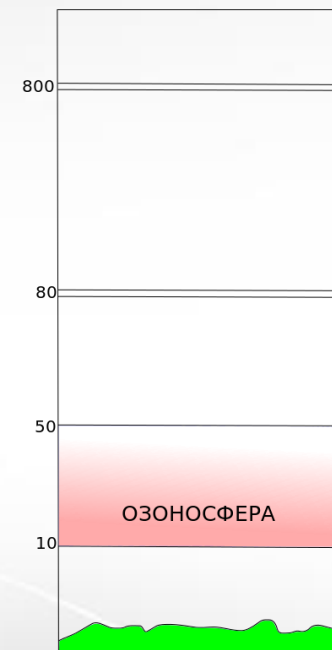
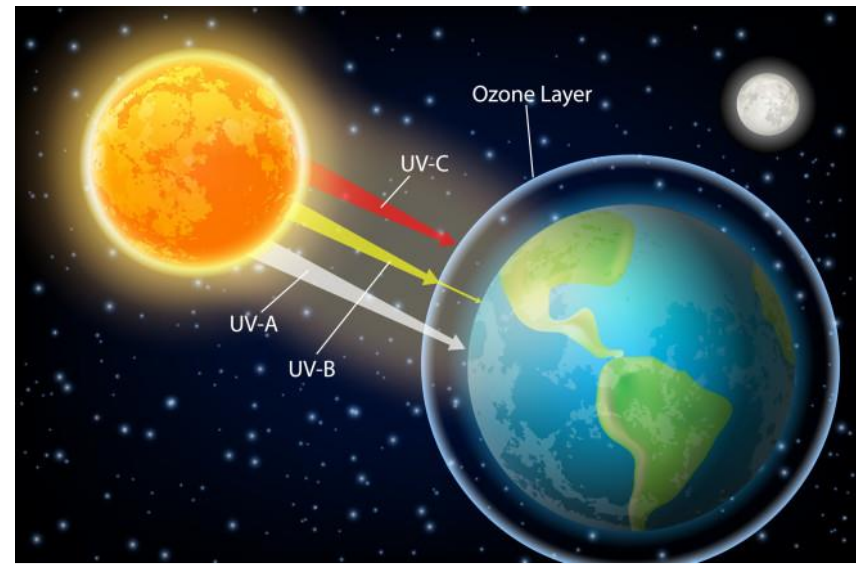


До 36 км висине отпада 99%  
укупне масе атмосфере

- Стратосфера има углавном уједначену температуру која расте с висином због присуства велике количине озона
- Озон се загријава упијањем штетних ултраљубичастих зрака, штитећи на тај начин живи свијет на Земљи.
- Због сувоће ваздуха у стратосфери нема облака.
- Слој са озоном назива се озоносфера (озонски омотач).

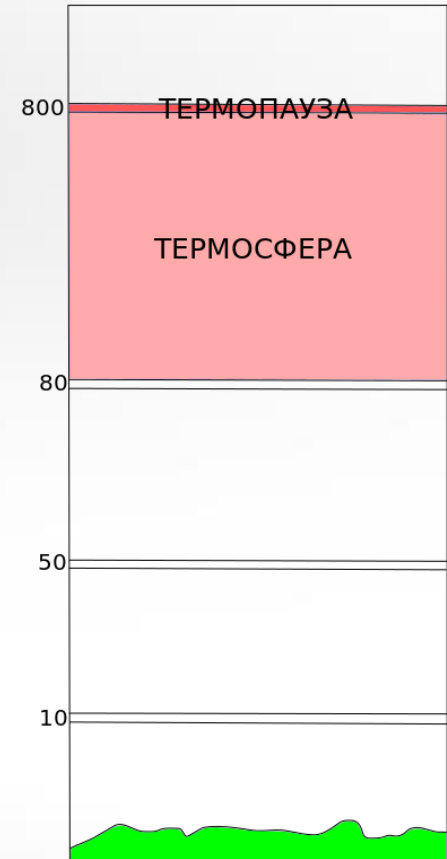
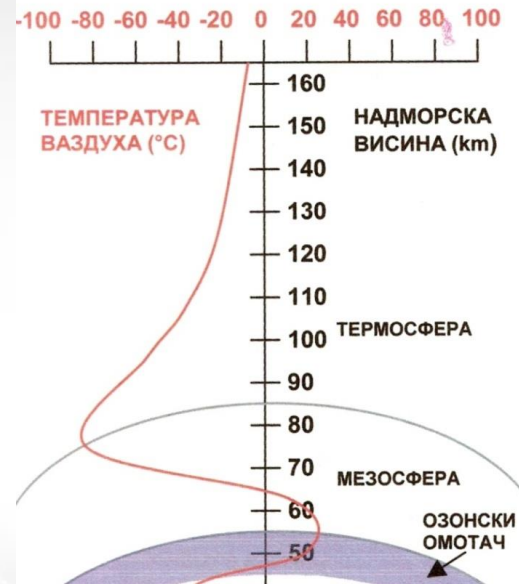


- Озонски омотач је слој који садржи високе концентрације озона ( $O_3$ ).
- Овај слој апсорбује 93-99% Сунчеве свјетлости високих фреквенција (ултравиолетна свјетлост), која је штетна за живи свијет на Земљи.
- Преко 91% озона у атмосфери је присутно у овом слоју.
- Озонски омотач се простире у доњем слоју стратосфере од око 10 до 50 километара изнад Земље.
- Његова дебљина варира у зависности од локације и годишњег доба.

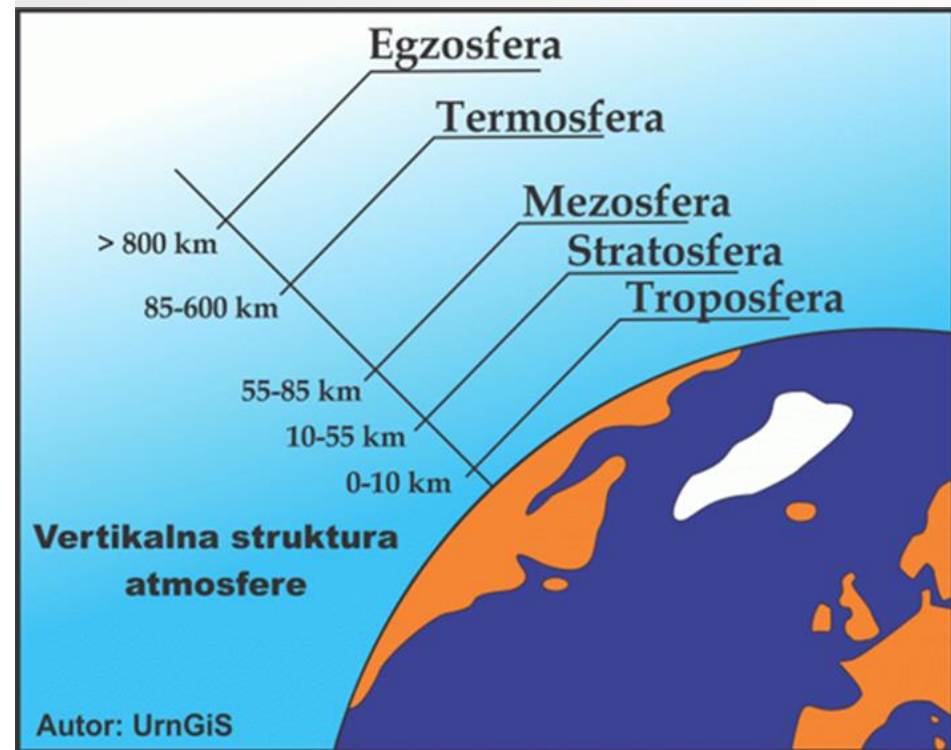




- У мезосфери температура варира
- постоји нагли пад температуре
- Простире се од 55-85 км висине



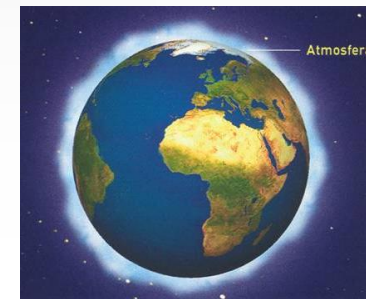
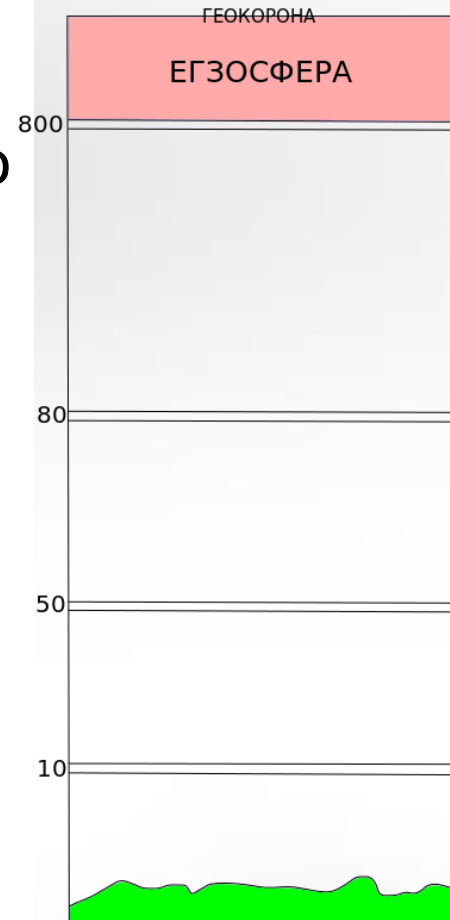
- Термосфера (јоносфера) је веома моћан слој (85-800 км)
- Одликује се наглим порастом температуре.
- На висини од око 250 километара достиже  $+250^{\circ}\text{C}$ .
- Ваздушне честице наелектрисане позитивно и негативно (јони) па се назива и јоносфера



- Висина од 120 km означава границу гдје атмосферски утицаји постају видљиви током уласка свемирске летјелице у атмосферу.
- Такође се често као границу атмосфере и свемира узима Карманова линија на удаљености од 100 km од површине.



- Егзосфера крајњи слој (од 800 до 3 000 км)
- Атмосфера не завршава нагло него постаје све рјеђа и поступно нестаје у свемиру.
- Не постоји јасна и коначна граница између атмосфере и вањског свемира.
- Температура у егзосфери достиже чак до  $+1500\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Земљина корона – наставак егзосфере (до 20,000 км)



---

**ХВАЛА НА ПАЖЊИ!**

