

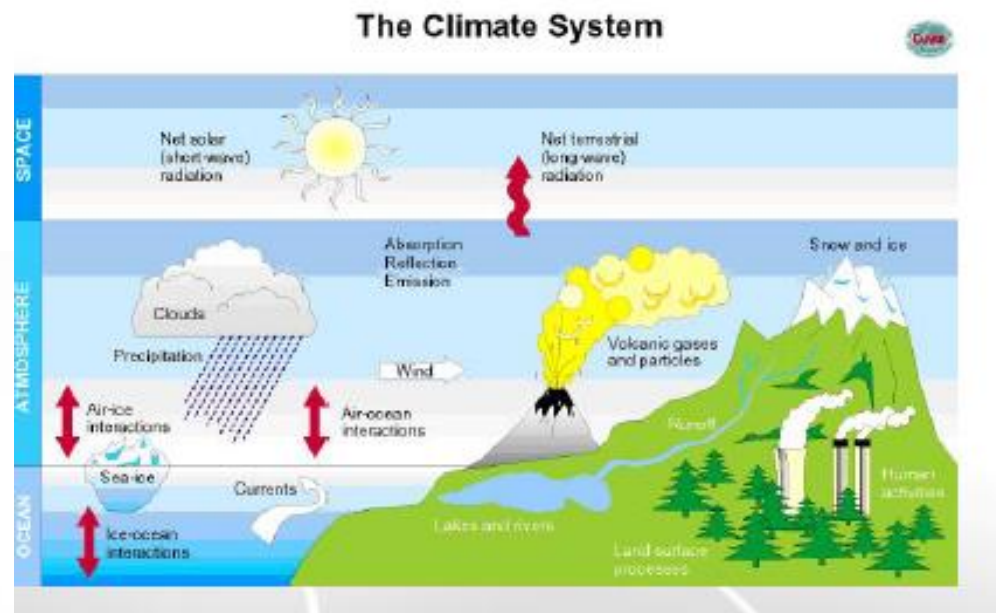
ПРЕДАВАЊА ИЗ ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈЕ



**- Климатски
елементи и фактори -**

Проф. др Бранислав Драшковић

- Дугогодишње **средње** вриједности метеоролошких елемената за одређене временске периоде називамо климатским елементима
- Могу бити промјенљиви (динамични, брзо се мијењају) и непромјенљиви (споро или никако се не мијењају)



Промјењиви климатски елементи:

- Радијација (или сунчево зрачење - директна и дифузна)
- Темп. ваздуха и површине Земље
- Ваздушни притисак
- Правац и брзина вјетра
- Влажност ваздуха и испаравање
- Облачност и трајање сунчевог сјаја
- Падавине
- Снијежни покривач



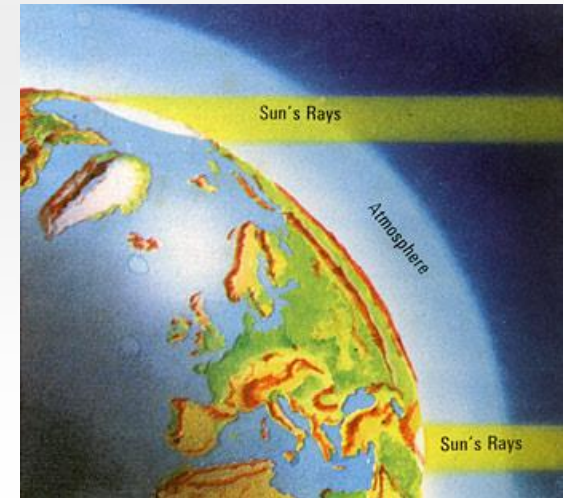
Непромјењиви климатски фактори:

- Земљина ротација
- Земљина револуција
- Географска ширина
- Географска дужина
- Распоред копна и мора
- Надморска висина
- Релјеф (експозиција)
- Врста подлоге (вода, тло..)
- Биљни покривач

Дијеле се на:

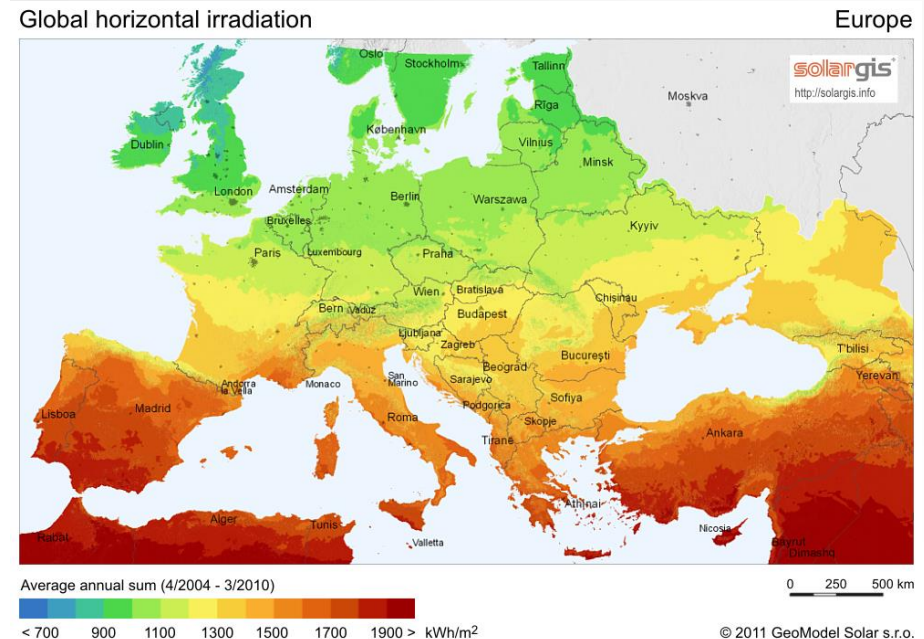
Астрономске

Географске



Сунчево зрачење (инсолација)

- Представља количину сунчеве енергије коју прима Земља у јединици времена и површине (у MJ/m^2 , kWh/m^2 или W/m^2)
- Зависи од географске ширине, годишњих доба, облачности, рељефа и нагиба, атмосферске прозираности и др.

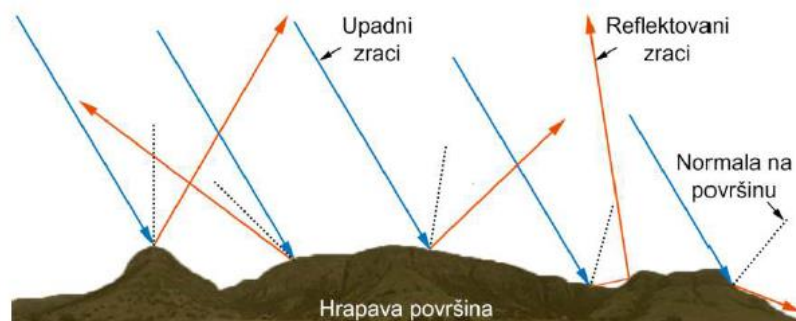
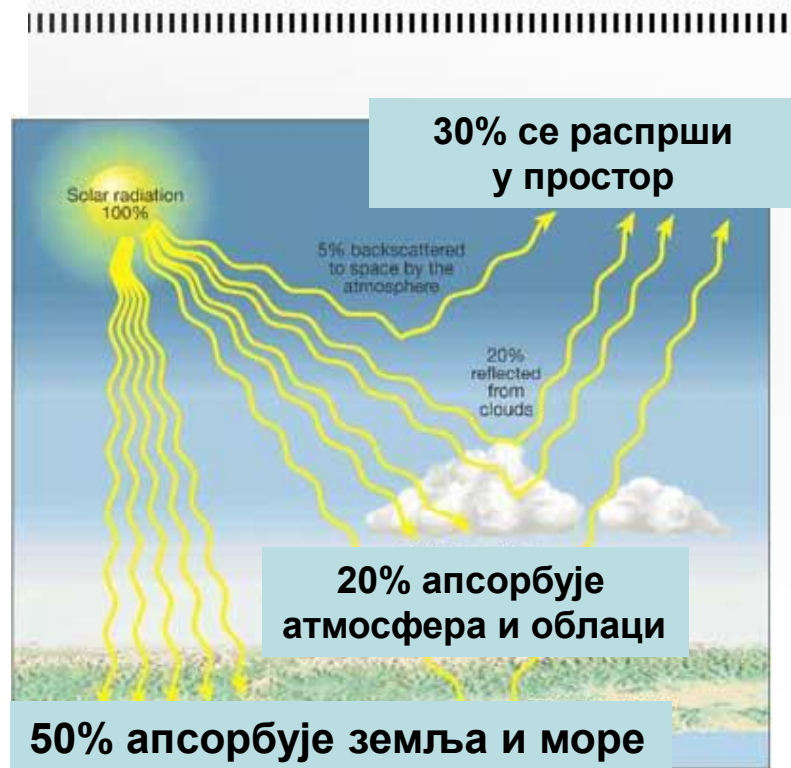


Сјеверна Европа око 800–1200 h год;
Средња Европа – око 1400–1800 h,
Медитеран преко 2500 h, што
условљава топло и суво лјето

- Зрачење које непосредно од Сунца допире до Земљине површине назива се **директним**
- Пролазећи кроз атмосферу сунчеви зраци ударају у честице ваздуха, воде, прашине услед чега долази до њиховог одбијања, разламања, расипања што се назива **дифузна рефлексија**
- Директно и дифузно зрачење дају глобално Сунчево зрачење

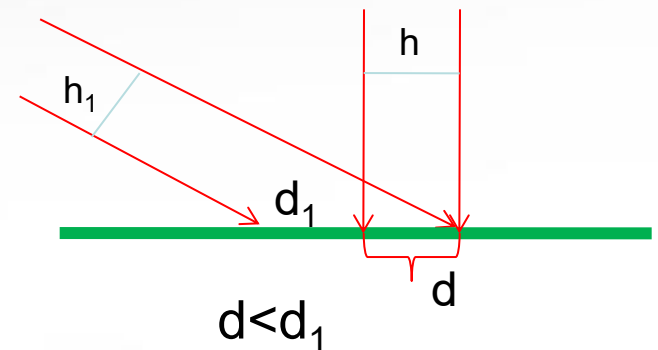
Атмосфера дјелимично апсорбује Сунчеве зраке (до 15-20%) а дјелимично их растура.

Плаву боју неба дају рефлектовани краткоталасни љубичасти зраци



- Од упадног угла Сунчевих зрака зависи интензитет загријавања Земљине површине
- Упадни угао зависи од: географске ширине, висине Сунца изнад хоризонта, нагиба и експозиције терена
- Копно се врло брзо загријава и хлади, за разлику од воде која се споро загријава али се спорије хлади

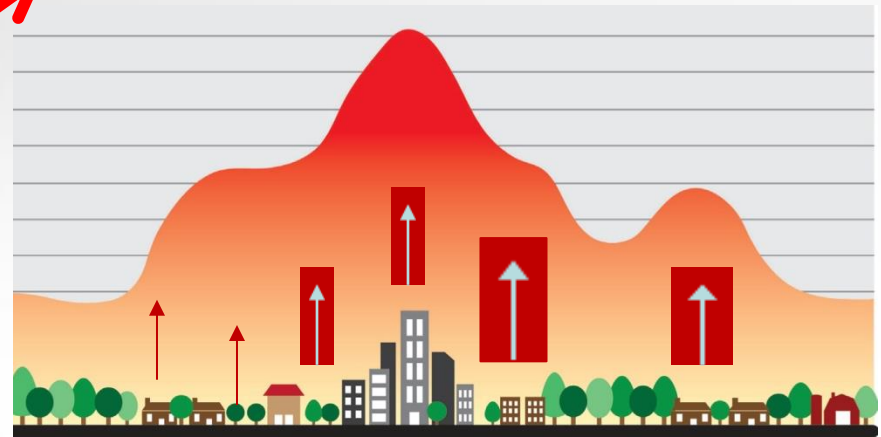
Падине окренуте Сунцу називају се присојне а страна у сјени назива се осојна



Исти сноп пада под већим углом и покрива већи простор због чега је загријавање мање по јединици површине

- Сунчеви зраци пролазећи кроз атмосферу скоро уопште не загријавају ваздух
- Загријавање и хлађење ваздуха врши се од Земљине површине (одоздо нагоре)
- У току ноћи Земљина површина излучује топлоту и постепено се хлади а заједно с њом и ваздух

Тзв. излучивање Земљине површине



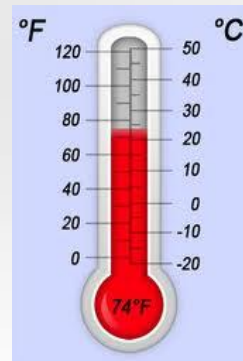
Атмосфера задржава највећи дио дуготаласних зрака које потом углавном излучује (око 70%) према Земљи. Та појава се назива противзрачење атмосфере

- Климатски елементи који формирају климу земљишта су:
 - температура и влага земљишта,
 - ваздушни притисак у порама земљишта,
 - интензитет свјетлости која продире у поре земљишта



Температура ваздуха

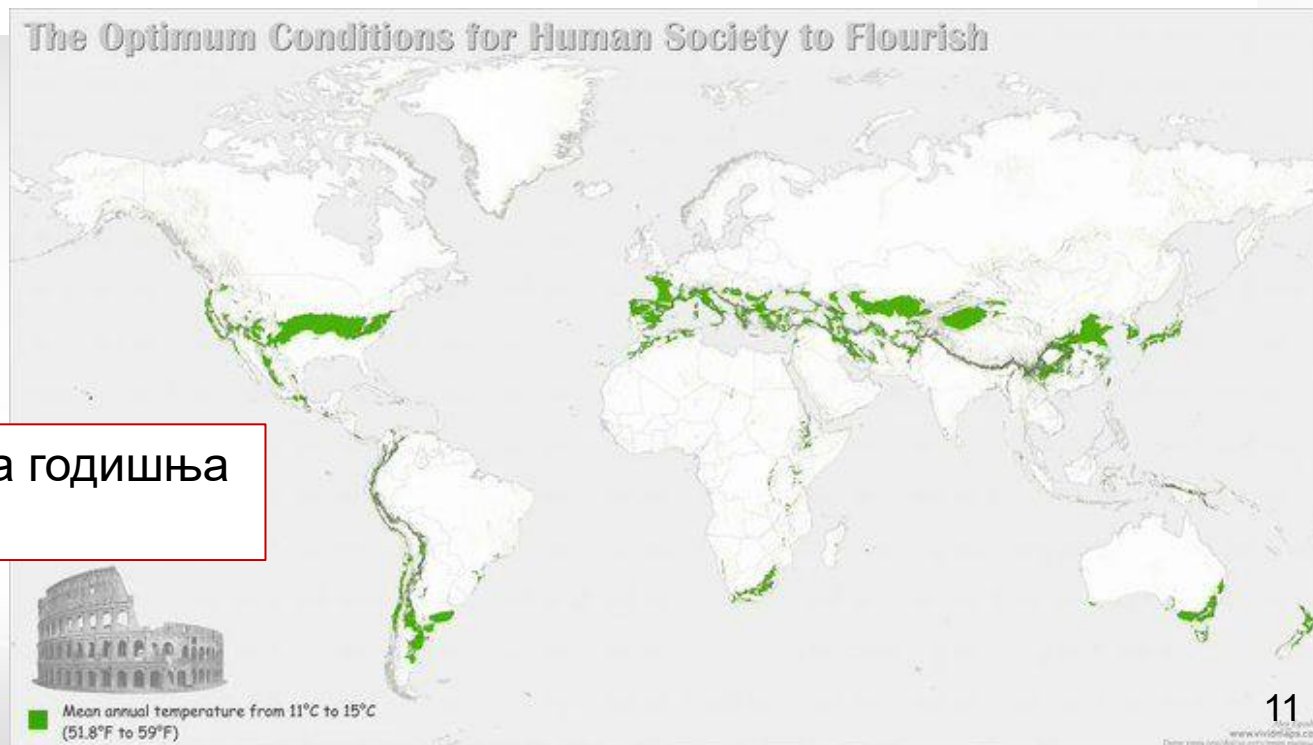
- Промјене температуре настају услед разлике у количини дневно примљене и изгубљене сунчеве енергије
- Температура ваздуха се мјери на 2 м висине, у метеоролошким кућицама у 7, 14 и 21 сат.
- На температуре утичу географска ширина, надморска висина, распоред копна и мора и хоризонтално кретање ваздуха (вјетар)



Температура ваздуха се мјери термометром у заклоњеној метеоролошкој кућици



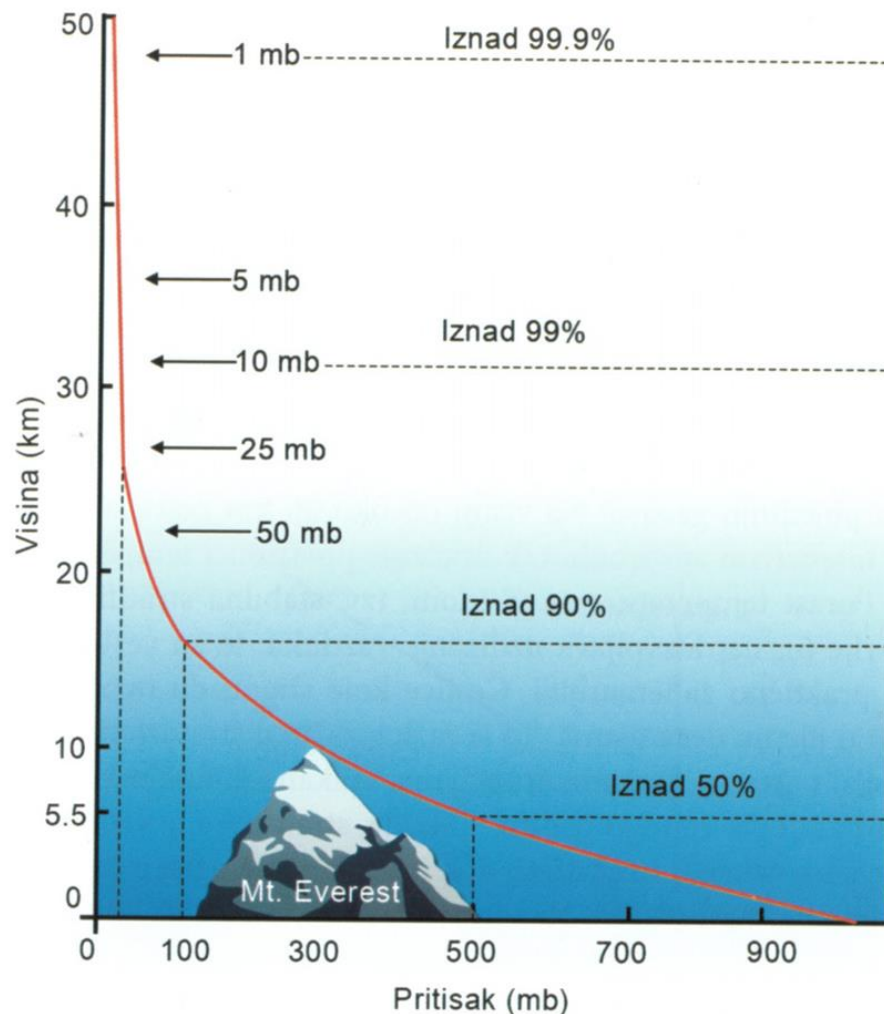
- У Скандинавији просјечне год. темп. се крећу 0-5 °C, у средњој Европи око 8–10 °C, на Медитерану прелазе 15 °C, што илуструје утицај ширине, рељефа и мора на темп. разлике.



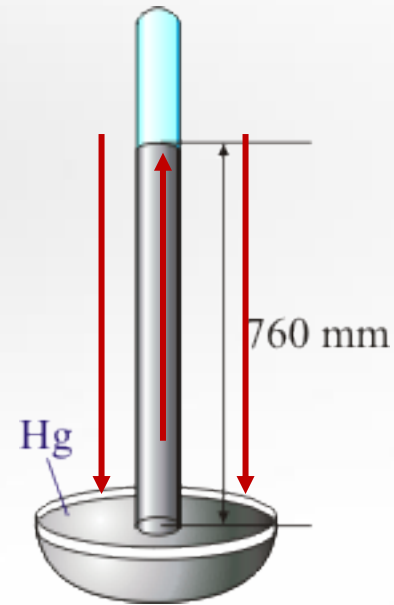
Карта свијета: средња годишња температура 11-15 °C

Ваздушни притисак и вјетрови

- Ваздушни притисак је сила којом ваздух притишће Земљину површину
- Једна атмосфера представља притисак ваздушног стуба на 1 cm^2
- Зависи од масе и густине ваздуха и мијења се са температуром, висином и влагом.



- Такође, изражава се у милибарима (нормалан притисак 760 mm или 1013 mb, тј. милиметрима се дода 1/3 и добију се mb)
- Условљава кретање ваздушних маса и директно утиче на вјетрове, падавине и облачност



Живин
барометар

Циклон је зона ниског притиска а антициклон зона високог притиска у односу на околину. Њихова интеракција одређује количину падавина и учесталост ваздушних фронтова

- Вјетар – претежно хоризонтално кретање ваздуха због неједнаких ваздушних притисака у атмосфери (посљедица неједнаког загријавања Земљине површине)
- Ваздушне масе се увијек крећу из области вишег према областима нижег ваздушног притиска

Вјетрови могу бити:

- Стални или планетарни (западни, пасати, антипасати, поларни),
- Периодични (монсуни, дањик, ноћњик, долински, горски)
- Локални (фен, бура, кошава...)



Најчешће се мјере брзина, учесталост, трајање и правац вјетра

Испаравање и влажност ваздуха

- Испаравање је прелажење воде из течног у гасовито стање
- Влажност ваздуха представља количину водене паре у атмосфери
- Апсолутна влажност је количина водене паре у грамима на 1 m^3 ваздуха
- Релативна влажност ваздуха је однос између апсолутне влаге у одређеном тренутку и максималне могуће влажности коју би ваздух имао на датој температури па да буде засићен.
- Инструменти за мјерење влажности ваздуха: психрометар и хигрометар

Величина испаравања зависи од површине, температуре, вјетра, итд.

испаритељ



Топлији ваздух може да прими више водене паре због чега су лјети падавине обилније.

Облачност

- Облачност се мјери голим оком (процјена)
- Просјечна облачност на Земљи износи 54,4% (изнад океана је већа за 10%).

Три **основна** типа облака:

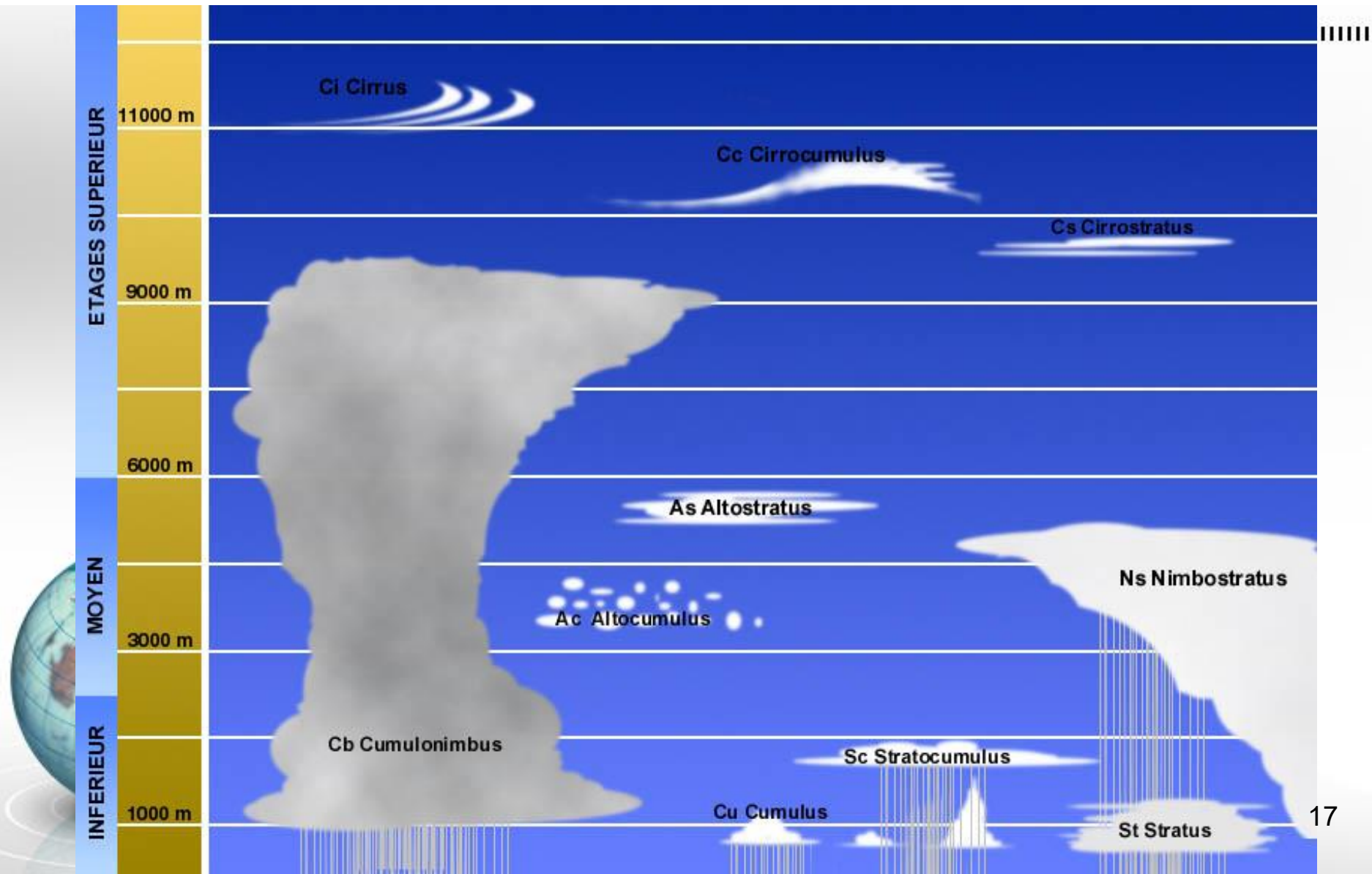
- гомиласти (кумулуси)
- слојевити (стратуси)
- перјасто-праменасти, (цируси).



Облаци се према висини дијеле на:

- Ниске (испод 2500 м)
- Средње (2500-6000 м)
- Високе (преко 6000 м)

10 типова облака: перјасти (Cirrus), перјасто-гомиласти (Cirrocumulus), перјасто-слојевити (Cirrostratus), високо-гомиласти (Alto cumulus), високо-слојевити (Altostratus), слојевито-кишни (Nimbostratus), слојевито-гомиласти (Stratocumulus), слојевити (Stratus), гомиласти (Cumulus) и гомиласто-кишни (Cumulonimbus)



Падавине

- Настају као резултат кондензације водене паре у облацима
- За образовање водених капљица, поред високе влажности, потребна су кондензациона језгра – чврсте и течне честице које лебде у атмосфери

Падавине се према поријеклу и агрегатном стању дијеле на:

- течне – киша, росуља...
- чврсте – снијег, град, сусњежица
- таложне (без облака) – роса, иње, поледица...

ВРСТЕ ПАДАВИНА

●	киша
~	слеђена киша
•	росуља
~	слеђена росуља
✱	снег
●✱	суснежица
△	зрнасти снег
↔	љутина
✱	крупа
△	суградица
▲	град
⌈	роса
⌋	слана
∨	иње
~	поледица
▽	пљусак
↑	мећава
↓	ниска мећава
✱	вејавица

- Инструменти за мјерење падавина: кишомјер, pluviограф и тотализатор
- Дневна висина падавина представља количину која се излучи за 24 сата у mm на 1 m² (од 07-07 сати)

Просјечне падавине у Европи :

- Атлантска обала до 2000–3000 mm,
- Средња Европа 600–800 mm,
- Југоисточни и медитерански региони (нпр. Шпанија, Грчка, Ј. Италија) 400–700 mm, са израженом љетном сушом.

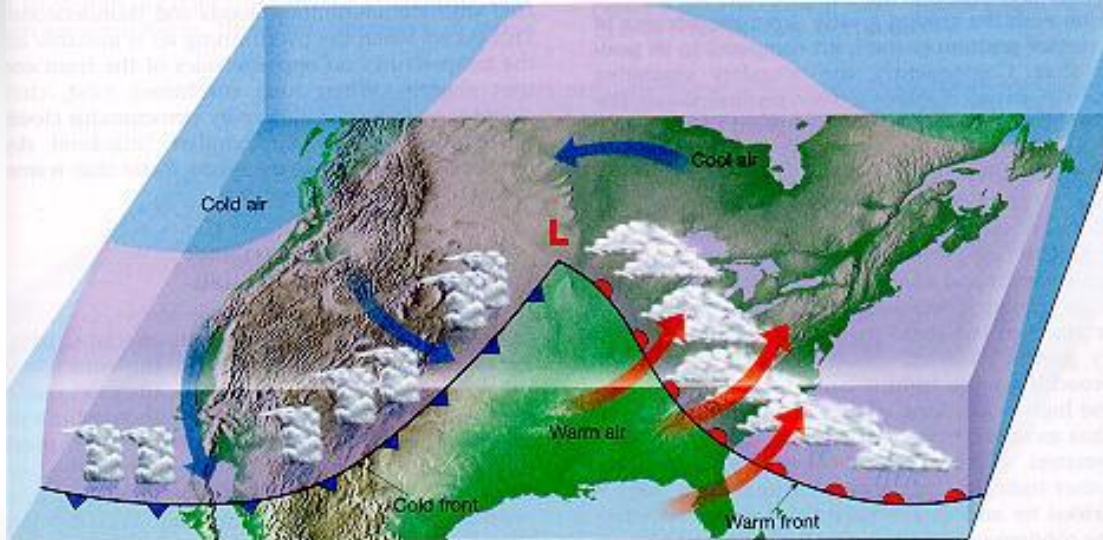


Кишомјер и pluviограф

- Магла је замућеност приземног слоја ваздуха
- То је у суштини приземни облак који се дијели на три типа:
 1. Магле образоване хлађењем ваздуха
 2. Магле образовање испаравањем
 3. Магле планинских падина



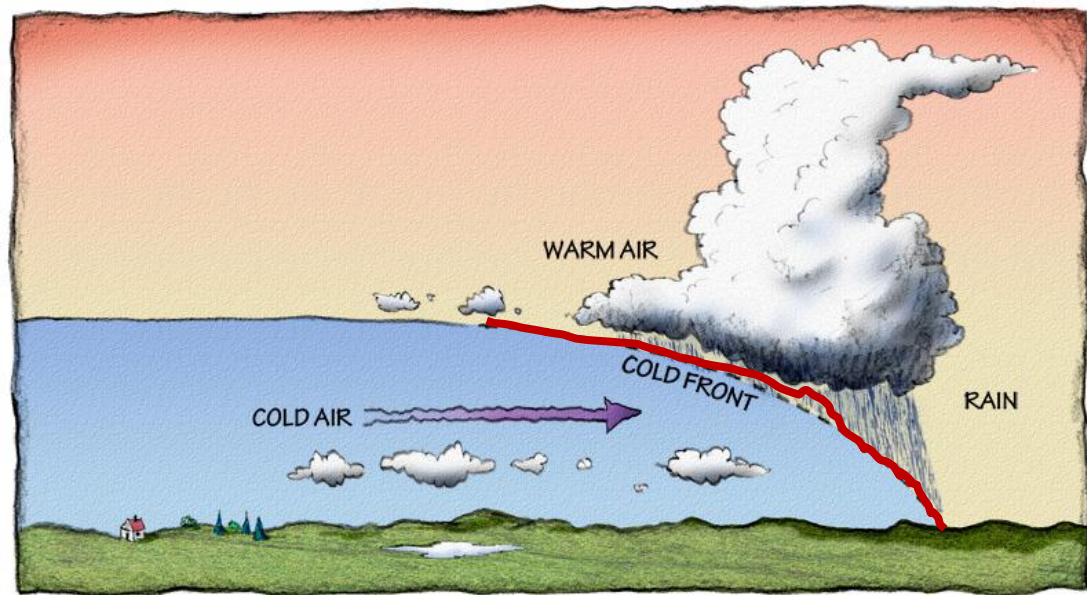
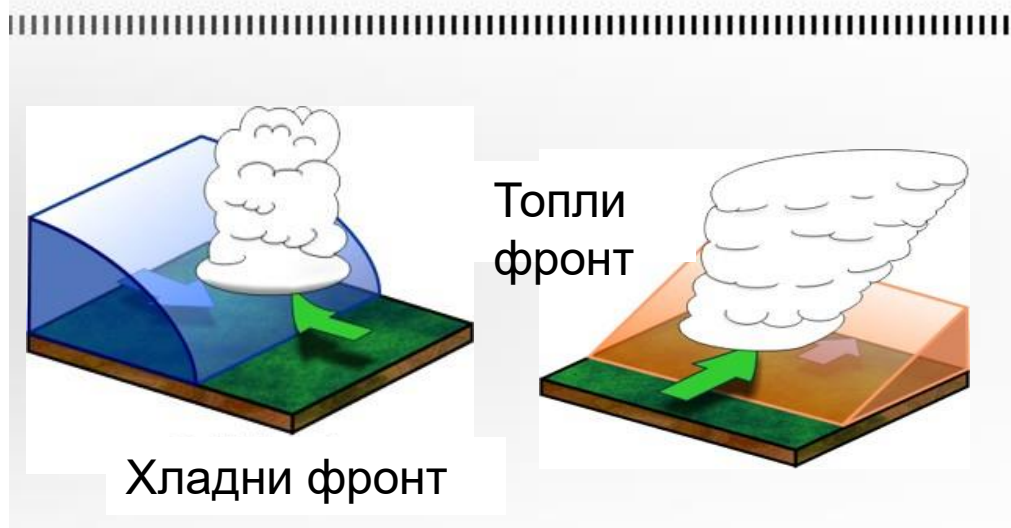
- Тропосфера се у свим дијеловима не састоји од ваздуха истих физичких особина него је чине ваздушне масе које се у зависности од географске ширине и подлоге разликују по температури, влажности и прозирности



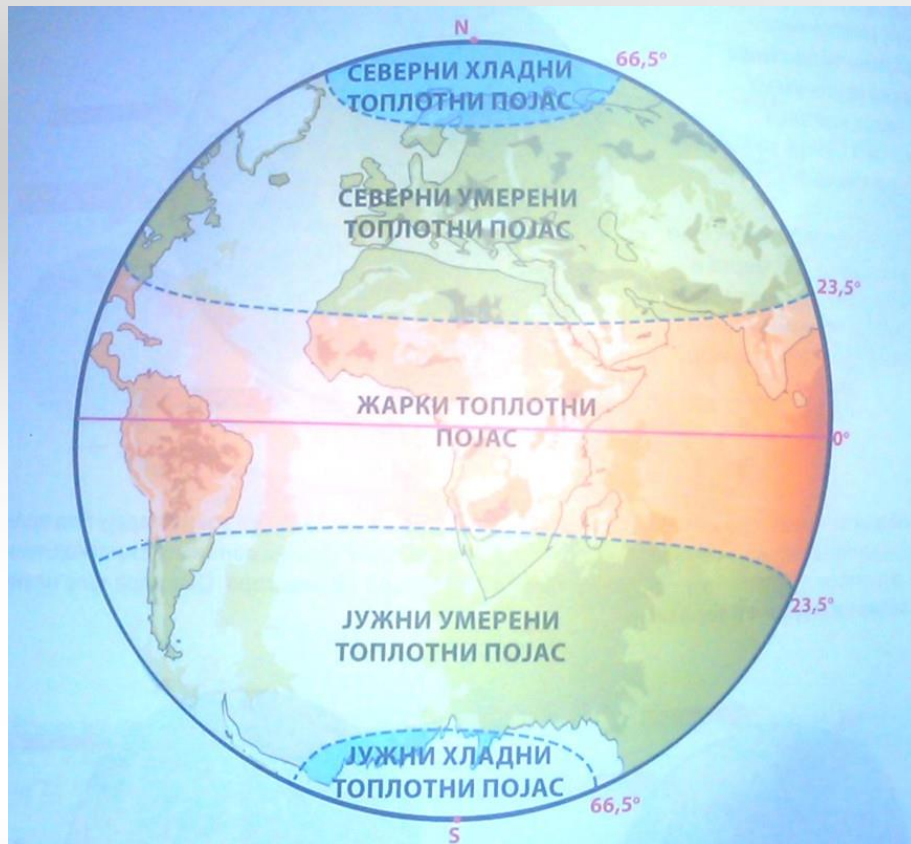
Ваздушне масе се крећу из изворишних области и трансформишу се. Постоје два типа трансформација:

1. Из копнених у морске и обратно,
2. Послије кретања преко области које се знатно разликују по географским ширинама

- Четири основна типа ваздушних маса су:
 1. арктички и антарктички ваздух,
 2. поларни или бореални,
 3. тропске ваздушне масе и
 4. екваторијални ваздух
- Зоне по којима се ваздушне масе различитих физичких особина додирују називају се **ваздушни фронтови** (5-80 км)

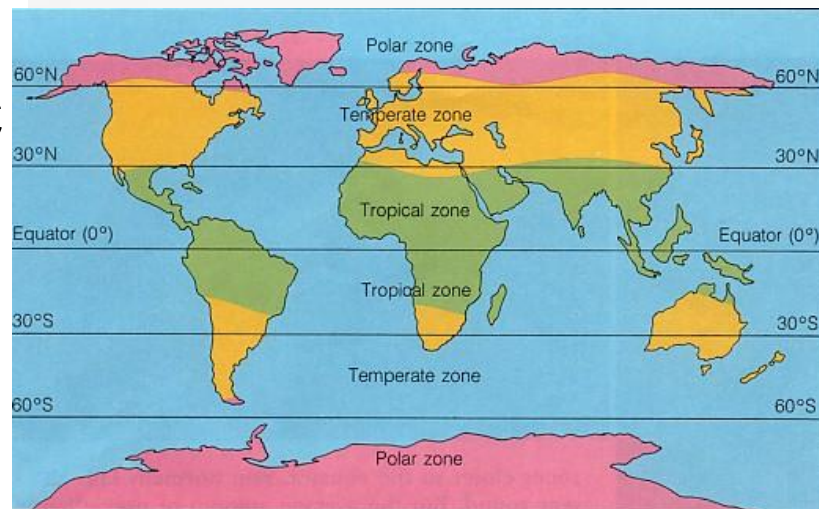


Вријеме и клима



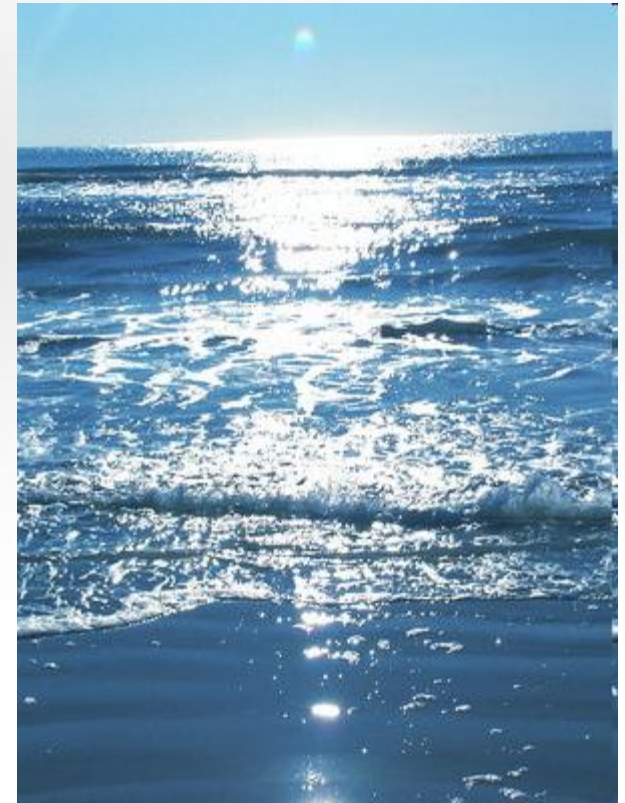
- Вријеме – тренутно стање атмосфере (тропосфере) изнад неког мјеста (подложно честим и брзим промјенама).
- Клима – дугогодишњи режим времена изнад неког мјеста или дијела Земљине површине
- Климатски појасеви (5): жарки, два умјерена, два хладна.

- Жарки појас је ограничен годишњом изотермом од $20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Умјерени појасеви леже између годишње изотерме од $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и изотерме најтоплијег мјесеца више од $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Хладни појасеви су ограничени изотермом најтопијег мјесеца од $10\text{ }^{\circ}\text{C}$



Узимајући у обзир **температуре** и **падавине** на Земљи се издваја 11 појаса: један екваторски и по два тропска, суптропска, умјерена, субполарна и поларна. Оштре границе између појаса не постоје.

- У климатским појасевима се издвајају **два климатска типа**: маритимни и континентални
- Маритимни се одликује падавинама, малим колебањем дневне и годишње температуре док је код копненог обрнут случај
- Вода има много већи топлотни капацитет те се спорије загријава и спорије хлади издајући топлоту околном терену



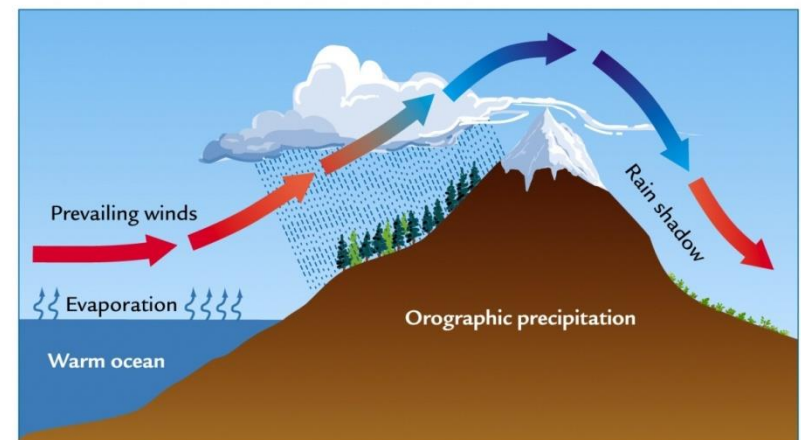
- Граница између простора са преовлађујућим утицајем маритимне и континенталне климе може се одредити помоћу два најважнија критеријума:
 - 1) по режиму падавина – у областима континенталне климе више падавина се излучи у лјетној половини године, а у маритимној у зимској и
 - 2) по режиму температура – у областима континенталне климе прољеће је топлије од јесени, а у областима маритимне ситуација је обрнута



- Утицај морских струја на климу огледа се у односу на температуре ваздуха и влагу
- Топле се крећу из нижих ка вишим географским ширинама и обрнуто
- Релјеф има велики утицај на климу: са висином се мијењају сви метеоролошки елементи (температура, влажност, падавине, притисак...) што доводи до образовања планинске климе

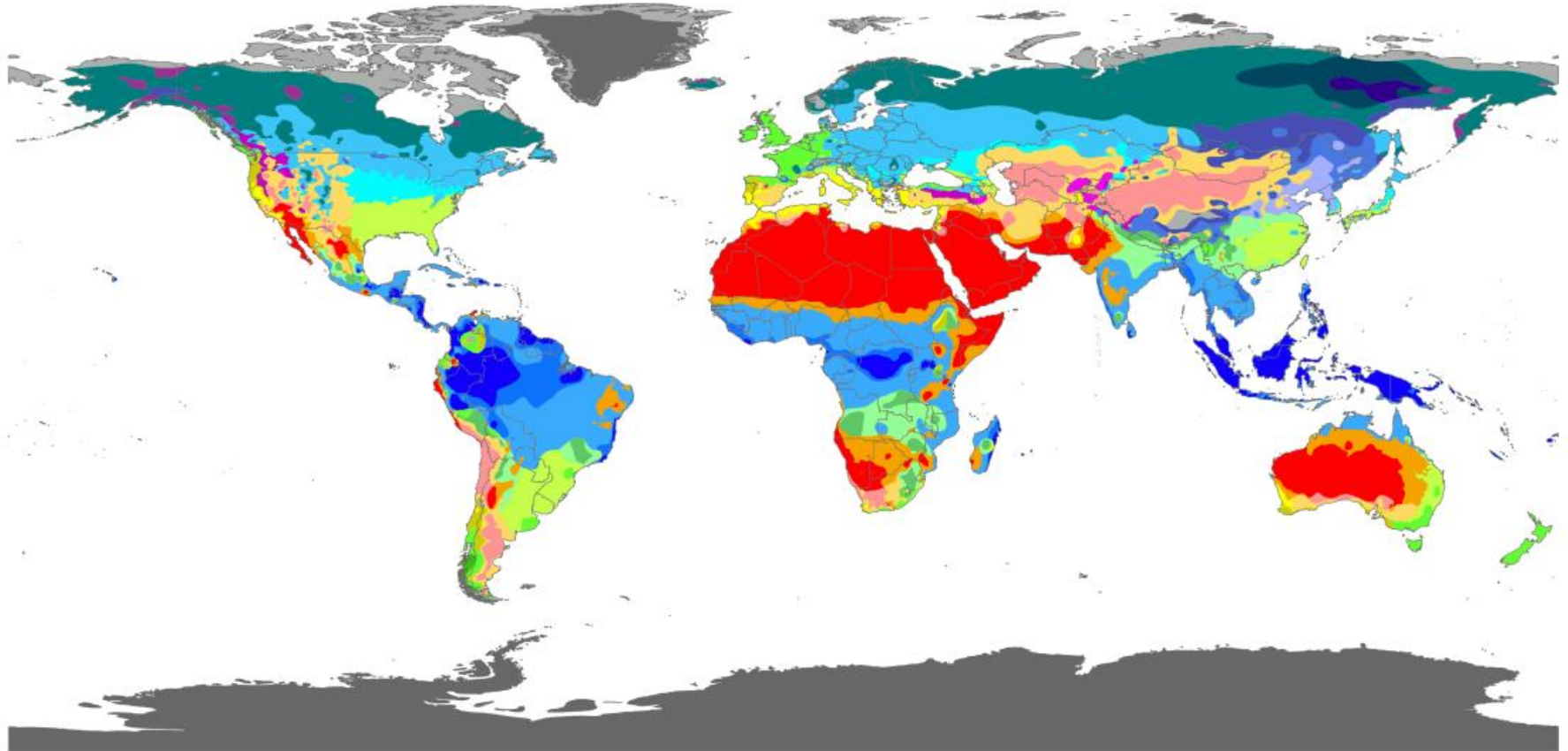
Рјеђи ваздух условљава брже излучивање Земље и хладнију темп.

Усљед издизања ваздушних маса наилазком на планине, ваздух постаје хладнији и засићен воденом паром која се излучује у виду течних или чврстих падавина



- Постоје различите класификације климата од којих је најпознатија **Кепенова**
- Кепен је издвојио 5 главних климата:
 - ❑ А климат – тропски влажни климат (средња темп. свих мјесеци већа или једнака од 18°C)
 - ❑ В климат – суви климат (температурне границе нису одређене, него се одређују комбинацијом температуре и падавина)
 - ❑ С климат – умјерено-топли климат (средња температура најхладнијег мјесеца није нижа од -3°C , а најмање један мјесец има средњу температуру вишу од 10°C)
 - ❑ D климат - умјерено-хладни или бореални (средња темп. најхладнијег мјесеца нижа је од -3°C , а средња темп. најтоплијег мјесеца виша од 10°C)
 - ❑ Е климат – хладни (средња температура најтоплијег мјесеца је једнака или мања од 10°C)

Распрострањеност Кепенових климата



THE UNIVERSITY OF

Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh		Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc	
	BSk				Dsd	Dwd	Dfd	

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

- Климатских типова има укупно дванаест док се неки од њих даље дијеле чинећи осамнаест подтипова
- На примјер, умјерено-топли климат C се дијели на:
- Умјерено топли (Синајски) тип (Cwa, Cwb)
 - Умјерено-топла клима са жарким лјетом (Cwa)
 - Умјерено-топла клима са топлим лјетом (Cwb)
- Умјерено топла и кишна тип (Cfa, Cfb)
 - Умјерено-топла и кишна клима са врућим лјетом (Cfa)
 - Умјерено-топла и кишна клима са топлим лјетом (Cfb)
- Средоземни тип (Csa, Csb)
 - Средоземна клима са сувим и врућим лјетом (Csa)
 - Средоземна клима са сувим и топлим лјетом (Csb)

Климатске промјене

- Постоји већи број хипотеза зашто се клима мијењала у прошлости:

1. Космичке
2. Планетарне
3. Географске
4. Атмосферске
5. Палеогеографске



1. Засноване на претпоставкама о промјенама апсолутне количине Сунчеве топлоте коју добија Земља

2. Засноване на промјенама положаја Земљиних полова због чега се мијења расподјела Сунчеве топлоте по појединим дијеловима Земље

3. Засноване на хипотези о премјештању континената и промјене биланса топлоте по геогр. ширинама

4. Засноване на претпоставкама о промјени хемијског састава атмосфере, нарочито CO₂ и вулканског пепела

5. Засноване на промјенама рељефа Земљине површине и океанског дна

Кретање Земљиних полова

Положаја Земљиних полова



Положај Земљине осе у односу на Сунце



Примјер планетарне хипотезе: промјена положаја Земљиних полова због чега се мијења расподјела Сунчеве топлоте по појединим дијеловима Земље

ХВАЛА НА ПАЖЊИ!

