

## Krajinná sféra Země

Člověk se prozatím ve vesmíru dostal sám „pouze“ na Měsíc. Vesmírné lety na planety Sluneční soustavy jsou v nedohlednu. Automatické sondy již ale prozkoumaly nejbližší planety a dokonce i některé měsíce velkých planet. Průzkumy přinesly mimo jiné zjištění, že **povrch naší planety** – Země, je v doposud prozkoumané části vesmíru naprosto jedinečný. Tato **jedinečnost se projevuje vzhledem a především výskytem života**.

### Krajinná sféra Země.

Toto prostředí kolem zemského povrchu – slabou vrstvu obalující celou planetu, nazýváme **krajinná sféra Země**. Tato vrstva sahá asi 30 kilometrů nad zemský povrch a několik desítek kilometrů pod zemský povrch. Krajinná sféra Země **zahrnuje veškeré krajiny**, které se na Zemi nalézají.

V krajinné sféře Země se prolínají **vnější vlivy** (vesmírné) a **vnitřní vlivy** (pozemské). K vnějším vlivům patří **sluneční záření** a **přitažlivé síly Měsíce a Slunce**. K vnitřním vlivům řadíme **teplo zemského nitra** a **přitažlivou sílu Země**.

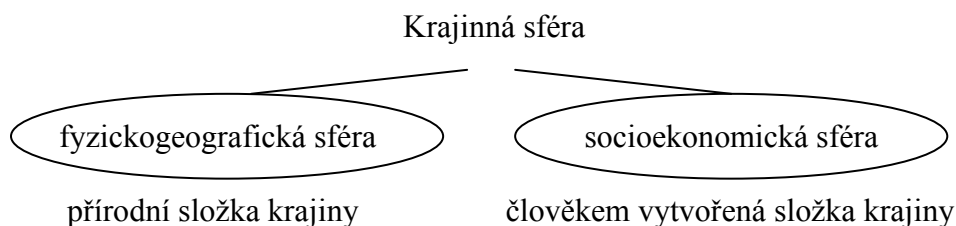
Především tyto vlivy zformovaly krajinnou sféru do její současné podoby. V posledních staletích se ale projevuje stále sílící vliv člověka na krajinnou sféru a její utváření.

### Jak členíme krajinnou sféru Země

Abychom dokázali zjistit z čeho sestává a jak funguje krajinná sféra, je zapotřebí nejdříve poznat její základní součásti.

Krajinnou sféru dělíme na **fyzickogeografickou sféru** a **socioekonomickou sféru**. **Fyzickogeografická sféra** představuje přírodní prostředí povrchu planety. Dokud nebyl na Zemi člověk, představovala celou krajinnou sféru. Celá tato učebnice se bude věnovat právě fyzickogeografické sféře.

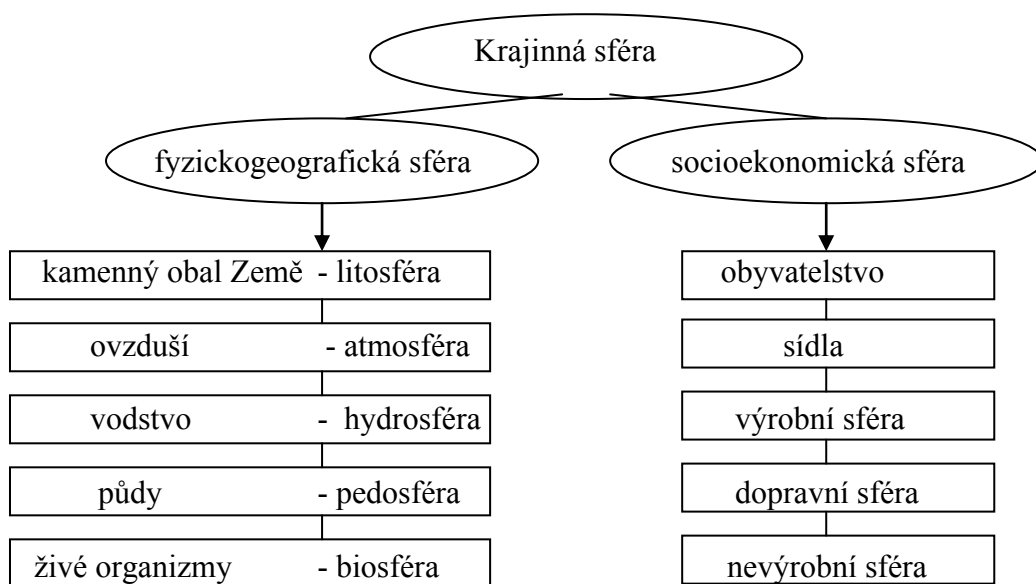
Člověk ale svou přítomností a zejména přetvářením krajiny je natolik významným činitelem, že vytvořil novou součást krajinné sféry Země – **socioekonomickou sféru**. Jí bude věnována pozornost až v následující učebnici.



### Z čeho sestává fyzickogeografická sféra

Přírodní prostředí zemského povrchu – **fyzickogeografická sféra**, je velmi složitá. Vždyť se utvářela několik miliard let.

Fyzickogeografickou sféru členíme na pět dílčích částí - sfér. Podkladem a oporou pro ostatní sféry je pevný, **kamenný obal Země - litosféra**. Už od svého vzniku vázala Země na sebe **ovzduší - atmosféru**. Vysrážením vodní páry se na Zemi objevilo **vodstvo - hydrosféra**. Asi před 3,5 miliardami let se na Zemi objevily **živé organizmy**. Ty spolu s prostředím jejich výskytu označujeme jako **biosféru**. Po osídlení pevnin organizmy se na zvětralinách kamenného obalu utvořily **půdy - pedosféra**.



## Fyzickogeografická sféra jako přírodní zdroj

### Základem je litosféra

Kamenný obal Země je prvotní podmínkou utváření krajiny. Základní vlastnosti jeho povrchu – **nadmořská výška a členitost**, předurčují krajiny k jejich využití člověkem. Rovinatá území v malých nadmořských výškách jsou využívána pro zemědělskou výrobu. Také se na nich rychle a levně staví sídla, silnice, železnice a další. Přesně opačné podmínky pak poskytují hornaté oblasti. Lze je ale využívat jinak – jsou zdrojem dřeva, umožňují rekreaci a sport atd.

Nenahraditelným zdrojem jsou **nerostné suroviny** vzniklé při utváření litosféry. V různých hloubkách pod povrchem lidé nacházejí a těží suroviny nepostradatelné pro současnou civilizaci – rudy kovů, ropu a zemní plyn, jíl a vápenec pro výrobu stavebních hmot a mnoho dalších.

### Co nabízí atmosféra

Na různých místech planety má ovzduší velmi odlišné vlastnosti – panuje na nich odlišné podnebí. Charakter podnebí je pak předpokladem pro **zemědělství**. Teplé a dostatečně vlhké podnebí tropických oblastí umožňuje i několik sklizní v jednom roce.

V mírném pásmu, do něhož patří u naše vlast, se daří rozmanitým plodinám. Ovšem pěstovat teplomilné rostliny jako jsou banány nebo ananas ve volné krajině nelze. V chladných oblastech Země se zemědělství nedaří vůbec a nebo zde lze provozovat jen lesnictví či pastevectví.

### Nepostradatelná hydrosféra

Proto, že voda tvoří převážnou část živých organismů, je **nepostradatelným zdrojem pro zemědělství a život** vůbec. Velmi smutné příklady nepostradatelnosti vody nacházíme například v suchých částech Afriky. V pásmu zemí nazývaném Sahel se pravidelně objevují sucha, zapříčiňující smrt hladem a nemocemi mnoha tisíc lidí.

Voda je ale také zdrojem energie. Na vodních tocích jsou budovány přehrady vyrábějící elektrický proud. Voda umožňuje vodní dopravu – říční a námořní.

## Proč je důležitá pedosféra

Půda je nepostradatelným přírodním zdrojem pro pěstování zemědělských plodin, lesů atd. Je pro rostliny nejenom pevnou oporou, půda je i **zásobuje živinami a vodou**. Nepostačuje tedy pouze příhodné podnebí, stejně významná je i přítomnost úrodných půd.

## Biosféra

Protože člověk stojí na vrcholu potravního řetězce, představují pro něj rostliny i živočichové **zdroj obživy**. Význam živých organismů je ale mnohem důležitější. Jsou **zdrojem přírodní rovnováhy v krajině**. Dravá zvířata odstraňují nemocné a slabé kusy, býložravci spásáním udržují travní a keřové porosty, lesy zadržují vláhu atd. Pokud je rovnováha narušena, například nemocné kusy nakazí mnoho dalších, což vede ke snížení počtu kusů. Nebo naopak, když chybí přirození nepřítelé, některý živočišný druh se může přemnožit. Funkcemi živých organismů v jejich prostředí se zabývá řada vědních oborů, nejznámější je **ekologie**.

## Atmosféra chrání Zemi

### Výjimečnost atmosféry Země

Zemská atmosféra je ve srovnání a atmosférami jiných planet sluneční soustavy zásadně odlišná. **Jedinečné je její složení**. Obsahuje 21 procent životodárného kyslíku (O<sub>2</sub>) a 78 procent dusíku (N<sub>2</sub>). Všechny ostatní plyny – oxid uhličitý, ozón, vzácné plyny atd. tvoří pouhé jediné procento. Například v atmosféře Venuše převládá oxid uhličitý, který zapříčiňuje několik set stupňů Celsia vysokou teplotu.

Jedinečnost zemské atmosféry je také dána **přítomností vody**. V kapalně podobě vidíme vodu jako mraky nebo mlhu. Voda je ale přítomna v celé atmosféře jako plyn - neviditelná vodní pára.

- *Atmosféra je významná i pro vzhled krajiny. Díky ní vidíme za jasného počasí **modrou oblohu**, nebo díky vodě šedavou oblačnost. Kdybychom neměli atmosféru, denní obloha by vypadala jako při pohledu z povrchu Měsíce – na černé obloze by zářilo Slunce, hvězdy, případně i Měsíc.*

### Ochranné funkce atmosféry

Význam atmosféry spočívá především v tom, že nás chrání před nepříznivými vlivy kosmického prostoru. Atmosféra zajišťuje pro život velmi přijatelnou **průměrnou teplotu** na Zemi kolem **15 stupňů Celsia**. Rovněž **zabraňuje velkému kolísání teploty** mezi dnem a nocí. Na nejbližším kosmickém tělese – Měsíci, jsou rozdíly mezi dnem a nocí více než 100 stupňů Celsia. Nemá totiž atmosféru. Na Zemi je díky atmosféře tato hodnota výrazně menší – obvykle 10 až 15 stupňů.

Atmosféra nás dále chrání před škodlivým kosmickým zářením. Bez přítomnosti atmosféry by proto možná **život na souši nemohl vůbec existovat**.

Přestože atmosféra je prostředí málo husté, představuje překážku pro rychle se pohybující předměty. To se týká zejména meteorických těles, která se pohybují ohromnými rychlostmi kosmickým prostorem. Ta, která se střetávají se Zemí, nejdříve vstoupí do její atmosféry. V ní se vlivem tření natolik zahřejí, že většinou shoří. Některá ale dopadají jako meteority na zemský povrch. Je jich naštěstí málo. Bez atmosféry **Země by byla vystavena kosmickému „bombardování“**.

## Vrstvy atmosféry a jejich vlastnosti

Atmosféra mění s výškou své vlastnosti. Proto je rozdělena na jednotlivé vrstvy, uspořádané nad sebou jako například vrstvy cibule.

K zemskému povrchu nejtěsněji přiléhá nejspodnější vrstva – **troposféra**. Její průměrná výška je asi 11 kilometrů. Je v ní soustředěna většina hmoty celé atmosféry a **všechna vláha**. Troposféra je významná tím, že se v ní odehrávají složité děje, které souhrnně označujeme jako **počasí**. Na kosmických snímcích ji poznáme jako tenkou namodralou vrstvičku.

Troposféra je obalena vyšší vrstvou – **stratosférou**. Její horní hranice má výšku přes 50 kilometrů. O části stratosféry hovoříme jako o **ozonosféře**, protože je v ní nahromaděn plyn ozón. Ta nás chrání před život ohrožujícím krátkovlnným zářením. Ve stratosféře nelze dýchat, teplota klesá na mnoho desítek stupňů pod bod mrazu a život se zde nevyskytuje.

Vrstvy nacházející se ještě výše jsou velmi řídké a postupně přechází v meziplanetární prostor.

## Počasí - energií nabytá atmosféra

### Počasí

**Okamžitý stav atmosféry nazýváme počasí.** Vědní obor zabývající se studiem počasí se nazývá **meteorologie**.

Jakkoliv je počasí a jeho předpověď v každodenním životě běžná, málokdy si uvědomíme, čeho přesně se týká. Charakteristika počasí vychází z měření a sledování teploty, oblačnosti srážek, tlaku, větru a dalších.

### Teplota

Teplota je nejsledovanější charakteristikou atmosféry. **Měří se ve stupních Celsia (°C).** Ve Spojených státech amerických se ale dodnes používá stupnice Fahrenheitova (°F). Ta je ale zcela odlišná a příslušná hodnota ke stupních Celsia je podstatně vyšší. Např. 10 °C odpovídá 50 °F.

**Teplota je velmi proměnlivá.** Mění se v průběhu dne i roku a je velmi odlišná v různých oblastech planety. U nás se mění v průběhu dne obvykle jen málo přes 10 °C. V průběhu roku u nás dosahuje nejvyšší hodnotu v létě – kolem 35 °C. Naopak v zimě výjimečně klesá teplota k – 25 až 30 °C. Nejvyšší teplota na Zemi byla naměřena v Libyi – přes 57 °C, naopak nejnižší v Antarktidě - 89 °C. Protože je teplota velmi proměnlivá, používají se v praxi průměrné teploty. Z takto vypočítaných hodnot se dále počítají průměrné měsíční a roční teploty.

### Oblačnost

**Podle tvaru** rozeznáváme dva hlavní druhy oblačnosti – **kupovitou a slohovitou**. Kupovitá oblaka mají „květákovitý“ tvar a vyskytují se za teplého letního počasí. **Pozor**, někdy přerostou v mohutnou kupovitou oblačnost – **bouřkový mrak**. Ten může být nebezpečný, protože z něj vypadávají přívalové deště, kroupy a vznikají v něm blesky.

Slohovitá oblačnost je často nenápadná – pozorujeme šedou, jednolitou pokrývku oblohy. Tuto oblačnost pozorujeme u nás nejčastěji na podzim a v zimě. Mohutná slohovitá oblačnost může přinášet méně vydatné, ale déle trvající srážky.

**Množství oblačnosti** posuzujeme podle toho, jakou část oblohy pokrývají. Pokud na obloze oblaka nevidíme, je **jasno**. Pokud pokrývají polovinu oblohy, je **polojasno**. Když na obloze oblaka převládají, je **oblačno** a když oblohu nevidíme vůbec, je **zataženo**.

Pokud v horách vstoupíte do oblaku, jste jakoby v mlze. **Mlha** je totiž podobná mraku, je ale nízká – obvykle jen několik metrů a vyskytuje se při zemském povrchu. O mlze hovoříme tehdy, když vzdušná vlhkost **sníží dohlednost pod 1 kilometr**.

**Co ale vlastně oblak nebo mlha je?** V obou případech se jedná o nahromadění drobných, prostým okem neviditelných kapiček. Jsou proto velmi lehké a vznášejí se v ovzduší. V oblačnosti mohou narůstat, a když jsou dostatečně velké, vypadávají jako **dešťové kapky**.

## Srážky

Vláhu do krajiny dodávají **atmosférické srážky**. Nejčastěji se vyskytují v podobě **deště**. Pokud jsou padající kapičky velmi malé – méně než půl milimetru, hovoříme o **mrholení**. Naopak v silných letních bouřkách spolu s deštěm mohou padat kroupy - různě velké kousky ledu o rozměru i několika centimetrů. V zimě mají obvykle srážky podobu **sněžení**.

**Srážky se měří v milimetrech** výšky. Pokud při dešti naprší na plochu 1 metru čtverečního 1 milimetr, pak na tuto plochu dopadl 1 litr vody. Pokud rozpustíme sněhovou pokrývku, můžeme takto změřit množství vody v milimetrech.

V České republice průměrně za jeden rok naprší 500 až 700 milimetrů. Znamená to, že kdyby voda neodtékala a neodpařovala se, za jeden rok bychom se brodili vrstvou vody hlubokou více než půl metru. V nejsušších místech planety – horkých pouštích, naprší i méně než několik desítek milimetrů vody. V nejvlhčích místech ale naprší za jeden rok i více než 10000 milimetrů.

## Tlak

Atmosféra na zemský povrch, předměty i na nás vytváří tlak. Ten ale není všude stejný. Pokud počasí ovlivňuje **tlaková výše**, obvykle panuje slunečné počasí. Naopak, území pod vlivem tlakové níže, má počasí s velkou oblačností a často zde prší. I největší bouře na Zemi – tropické cyklóny mají svůj střed v mohutné tlakové níži.

## Vítr

**Pohyb vzduchu podél zemského povrchu** nazýváme vítr. Pokud je mírný, ani jej nevnímáme. Silnější vítr nám ale může působit těžkosti – například při jízdě na kole. V krajním případě způsobuje materiální škody a ztráty na lidských životech. Vítr charakterizuje jeho rychlost a směr.

**Rychlost větru měříme v metrech za sekundu**, někdy v kilometrech za hodinu. U nás běžně proudí vítr rychlostmi do 10 metrů za sekundu, v bouřích nebo při náhlé změně počasí dosahuje rychlostí kolem 30 metrů za sekundu, to znamená rychlost přes 100 kilometrů za hodinu. V nejsilnějších bouřích na Zemi dosahuje vítr ale rychlosti až přes 300 kilometrů v hodině.

**Směr větru je určen zeměpisným směrem odkud vane**. To znamená, že **západní vítr proudí od západu na východ**, jižní od jihu k severu atd.

## Jak vzniká vítr

### Odkud vane vítr

Již víte, že Slunce ohřívá zemský povrch nerovnoměrně. Proto se někde utváří oblasti nízkého tlaku a jinde vysokého tlaku. Tato nerovnováha je vyrovnávána prouděním vzduchu a tak vzniká vítr. Vítr vane z oblasti vysokého tlaku do nízkého tlaku, ale ne přímo. Vzduch se přemísťuje krouživým pohybem. Kolem **tlakové níže** se pohybuje **proti směru** pohybu hodinových ručiček a kolem **tlakové výše** proudí **po směru** pohybu hodinových ručiček. Pozor, toto pravidlo platí na naší, severní polokouli. Na jižní polokouli proudí vzduch přesně opačným směrem.

## Jak proudí vzduch na Zemi

Prodění vzduchu na Zemi je podmíněno teplem v rovníkové oblasti a chladem kolem pólů. Protože teplý vzduch nad rovníkovými oblastmi je lehčí a stoupá, na jeho místo proudí chladnější vzduch od severu a jihu. Od 30° severní a jižní šířky proto vanou k rovníku pravidelné větry nazývané *pasáty*. V důsledku otáčení Země kolem své osy neproudí přímo od severu či jihu. Pasáty vanou *od severovýchodu* na severní polokouli a *od jihovýchodu* na jižní polokouli.

Od 30° severní a jižní šířky vzduch proudí nejen k rovníku, ale část proudí směrem k pólům. Tento vzdušný proud vlivem otáčení Země vane od západu na severní polokouli i jižní polokouli. Nazýváme jej *západní proudění mírných šířek*.

## Monzuny

Kromě stálých vzdušných proudů jsou na Zemi i proudy měnící se s ročními obdobími. Nejvýznamnějšími jsou **monzuny**. V létě vanou z oceánu nad pevninu a přináší tak hodně oblačnosti a srážek. V zimě vanou opačným směrem a prší jen zřídka.

Vyskytují se hlavně v jižní a jihovýchodní Asii. Nachází se zde i místo s největším ročním úhrnem srážek, kterým je indické Čerápundží. Za jeden rok zde průměrně naprší přes 11 000 milimetrů srážek.

## Tropické cyklóny a tornáda

Vzduch proudí obvykle nízkými rychlostmi, někdy ale jeho rychle prudce vzrůstá. Největší rychlosti větru při zemském povrchu se vyskytují v nejsilnějších bouřích označované jako **tropický cyklón**. Vítr v nich dosahuje rychlosti až přes 350 km/hod. Tyto bouře vypadají jako mohutné víry o průměru mnoha stovek kilometrů a vznikají v nejteplejších částech oceánu. Trvají obvykle několik dnů a způsobují ohromné škody. V blízkosti Ameriky je nazýváme hurikány, v jihovýchodní Asii jsou označovány jako tajfuny.

Mnohem menší, ale stejně prudké jsou vzdušné víry známé jako **tornáda**. Jejich průměr měří několik desítek až stovek metrů a vítr v nich může dosáhnout rychlosti blízké se čtyřem stům km/hod. Trvají jen několik minut, ale zničí vše, co jim stojí v cestě. Nejčastěji se vyskytují v USA, se slabými tornády se můžeme setkat i v naší republice.

## Změny počasí a jeho předpovídání

### Proměnlivé počasí

Počasí nemění svůj charakter jen v průběhu roku, ale výrazně se může odlišovat i během jednotlivých ročních období. Tyto **změny jsou podmíněny především směrem vzdušného proudění**, které někdy přináší vlhčí a chladnější vzduch od oceánu, jindy zase teplý a suchý vzduch od jihu apod. Proto je někdy část léta a tedy i prázdnin chladná a deštivá, jindy je několik týdnů velké horko a prší jen výjimečně.

### Fronty přináší změnu

**Rozhraní mezi chladným a teplým vzduchem** označujeme jako frontální rozhraní – zkráceně **fronty**. Pokud teplý vzduch vytlačuje studený, jedná se o **teplou frontu**. Naopak, je-li původně teplejší vzduch vytlačován studeným, hovoříme o **studené frontě**.

V místě, kde přehází **teplá fronta** se vyskytuje spíše slohovitá oblačnost, z níž obvykle vypadávají **trvalejší mírné srážky**.

Pokud přehází **studená fronta**, jsou projevy ve změně počasí výraznější. Studenou frontu doprovází mohutná kupovitá oblačnost v níž se vyskytují **bouřky, přivalové deště** a prudký vítr. Tyto projevy netrvají dlouho – zpravidla méně než jednu hodinu. Pak se rychle počasí zlepší. Spojením studené a teplé fronty vznikne **okluzní fronta**.

## Předpovědi počasí

Právě pro proměnlivost počasí jsou důležité aktuální informace o jeho stavu a předpokládaném vývoji. Tomu pak lidé přizpůsobují své jednání.

Předpovědi počasí jsou dnes *založeny na počítačovém modelování atmosféry*. Informace o teplotě, srážkách, větru, oblačnosti atd. jsou počítačovými sítěmi nepřetržitě přenášeny do několika světových středisek. Tam jsou tyto údaje neprodleně vyhodnocovány. Výsledkem jsou aktuální - *synoptické mapy*, na nichž vidíme *okamžitý stav počasí*, například v celé Evropě. Předpovědi rozdělujeme podle počtu dní, na které jsou vydávány. *Krátkodobé* jsou do tří dnů, *dlouhodobé* nad 5 dnů. Samozřejmě, předpovědi na 5 a více dnů dopředu jsou méně spolehlivé než předpovědi na den či dva.

## Podnebí Země

### Podnebí

*Dlouhodobý průměrný stav počasí na stanoveném místě* nazýváme podnebí (klíma). Různé oblasti na Zemi mají odlišné podnebí. Někde neklesají teploty pod 15 °C a prší každý den, jinde panuje celoroční mráz nebo celé měsíce nespadne ani jedna kapka. Proč jsou takovéto rozdíly v podnebí různých částí planety? Na tyto otázky odpovídá *klímatologie*, která zkoumá podnebí různých oblastí.

### Podnebné pásy

Podle nejjednoduššího rozdělení vymezuje na Zemi *tři typy podnebných pásů*. *Teplý (tropický) pás*, rozkládající se kolem rovníku, dva *mírné pásy* mezi obratníky a polárními kruhy a dva *chladné (polární) pásy* kolem pólů.

Přechod mezi těmito hlavními pásy je pozvolný. Proto se ještě vymezují *dva přechodné pásy*. Přechod mezi teplým a mírným pásem tvoří *subtropický pás* a mezi mírným a polárním je *subpolární pás*.

### Teplý pás

Kolem rovníku, přibližně mezi obratníky, se rozkládá nejteplejší část Země. I zde ale nalezneme zásadní rozdíly. Část teplého pásu má *nadbytek dešťových srážek* a roste zde *tropický deštný les*. Nejtypičtějšími oblastmi je Amazonská nížina v Jižní Americe a Konžská pánev v Africe. V těchto oblastech rozkládajících se kolem rovníku prší téměř každý den a ročně zde spadne 3000 a více milimetrů srážek. Teploty jsou zde vysoké, i přes 30 °C, ale noci klesají jen málo, asi o 5 °C. Je to způsobeno množstvím vláhy v ovzduší.

S rostoucí vzdáleností od rovníku *srážek ubývá* a soustřeďují se do jednoho či dvou období dešťů. Množství srážek již nepostačuje pro růst bujného deštného lesa. Ten zde přechází v *savany* - travnaté pláně se skupinkami stromů a keřů.

Ještě dále od rovníku se v teplém pásu vyskytují i nejsušší území Země – *horké pouště*. Tou je i neznámější a největší poušť světa Sahara. V těchto pouštích dosahují teploty vůbec nejvyšších hodnot na Zemi – až 57 °C. Na pouštích ale v noci teploty výrazně klesají, někdy i pod bod mrazu. Je zde totiž málo vzdušné vlhkosti a chybí vegetace.

### Subtropický pás

mezi teplým a mírným pásem je přechodná oblast – *subtropický pás*. V tomto pásu se projevují sezónní změny počasí v průběhu roku – *4 roční období*. Léta jsou zde velmi teplá a suchá a proto jsou subtropické oblasti cílem mnoha turistů. Zimy jsou ale mírné a deštivé. Teploty v létě vystupují přes 40 °C, v zimě klesají pod 10 °C. Protože tyto oblasti nalezneme v severní části Afriky a kolem Středozemního moře, je *subtropické podnebí označováno též jako středomořské*.

## Mírný pás

Mírný pás se vyznačuje nejvýraznějším střídáním ročních období. Zajímavé se, že vzhledem k rozložení pevnin a oceánů se nad souši vyskytuje prakticky jen na severní polokouli. V teplejší část mírného pásu převažují **listnaté lesy**. Přejít k chladnějšímu – subpolárnímu pásu, tvoří souvislý pás chladného a vlhkého lesa – **tajga**. Najdete ho jak v severní Asii tak v Severní Americe.

I podnebí mírného pásu má velké odlišnosti. V blízkosti oceánu panuje vlhčí - **oceánské podnebí**. Léta jsou zde deštivější a tedy obvykle ne příliš teplá. Naopak zimy jsou zde mírné. Převažují dešťové srážky, jen zřídka zde sněží. Díky tomu se zde vyskytuje prakticky po celý rok **zelená stromová i travnatá vegetace**.

Směrem do vnitrozemí je sušší – **kontinentální podnebí**. Úbytek srážek neumožňuje růst souvislým lesům, daří se zde travnatým porostům nazývaným stepy. Stepní oblasti jsou významné pro zemědělství. Letní teploty a srážky umožňují intenzivní pěstování zemědělských plodin, zejména obilovin. Mimo příznivého podnebí sou zde i úrodné půdy a proto se staly oblasti stepí tzv. světovými obilnicemi. Zimy jsou suché a mrazivé, teplota klesá i pod  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Subpolární pás

Léto je zde krátké, trvá 2 – 3 měsíce, ale poměrně teplé. Po většinu dne osvětlují sluneční paprsky zemský povrch. Teploty zde proto vystupují i přes  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . To umožňuje růst zakrslým stromům a keřům, mechům a lišejníkům. Takovouto krajinu označujeme jako **tundru**. Zimy jsou ale velmi dlouhé a kruté. Místy klesá teplota až k  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Chladný pás

Oblasti kolem severního a jižního pólu představují nejmrazivější pustiny na planetě. Za dlouhé, několik měsíců trvající polární noci teploty klesají pod  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jižní polární oblasti jsou ještě chladnější. Na stanici Vostok byla naměřena vůbec nejnižší teplota  $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Severní polární oblast je tvořena oceánem, v letním období jeho několik metrů silný ledový krunýř praská a celé obrovské ledové pole se pohybuje.

Jižní polární oblast je chladnější než severní proto, že je tvořena pevninou. Na ní leží největší – antarktický ledovec. Síle této ledové vrstvy dosahuje několika kilometrů.

## Měnicí se podnebí Země

### Nestálé podnebí

Když slyšíme či čteme o změnách podnebí (klimatu) můžeme mít někdy dojem, jakoby podnebí mělo být stálé. Také je zdůrazňován vliv člověka na měnicí se podnebí. Z výzkumů ale víme, že **podnebí se v minulosti Země měnilo**. Změny byly navíc mnohem výraznější než v několika málo posledních staletích.

Současná průměrná teplota celé Země je asi  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V minulosti byla dlouhá období až o několik stupňů teplejší, ale i chladnější. V posledních dvou milionech let docházelo ke střídání velmi chladných období s teplejšími obdobími. Nazýváme je **doby ledové a doby meziledové**. Možná, že teplejší období v němž žijeme, je dobou meziledovou. Lidstvo v příštích tisíciletích by se pak muselo připravit na mnohem horší životní podmínky, které by postihly celou Zemi.



## Celosvětové – globální oteplování

Hlavním projevem změn podnebí celé Země je jeho postupné oteplování. Přesná měření za posledních sto let prokázala **oteplení planety o několik desetin stupně Celsia**. Možná tato hodnota připadá jako zanedbatelná, ale v celoplanetárním rozsahu přináší velké změny.

Pokud by důsledkem globálního oteplování bylo pouze zvýšení teploty, nebyly by změny krajiny nijak dramatické. Bohužel globální oteplování spouští řadu pochodů, jejichž důsledky mohou mít pro lidstvo **katastrofické dopady**.

Možná, že už v současném období pocítujeme první výrazné důsledky, projevující se ve **střídání extrémních stavů počasí**. Dlouhá období horka a sucha jsou střídána vydatnými lijáky, přinášejícími často povodně. V některých částech planety se vyskytují dlouhodobá, i **několik let trvající sucha** způsobující neúrodu a hladomor.

Často se dává do souvislosti globální oteplováním a **tání ledovců**. Tají horské ledovce například v Alpách, ale především je nebezpečné tání obrovských pevninských ledovců v polárních oblastech planety. Stékající **voda zvyšuje hladinu světového oceánu**. Již dnes jsou pomalu zaplavovány části plochých ostrovů a jejich obyvatelé je postupně musí opouštět.

Co teprve, kdyby roztály všechny ohromné zásoby polárního ledu. Hladina by se zvedla o několik metrů nad současnou úroveň a zatopila by rozsáhlé oblasti pobřežních nížin. **Pod vodou by se ocitla řada světových center ekonomiky a také rozsáhlé plochy nejvýnosnějších zemědělských oblastí**.

## Co zapříčiňuje změny podnebí

Klimatologové a další odborníci se pokoušejí najít příčiny změn podnebí. Pak by snad bylo možné zamezit alespoň nejhorším dopadům na lidstvo. Jisté ale je, že i **v minulosti bez přítomnosti člověka k podnebným změnám na Zemi docházelo**.

Je ale pravděpodobné, že **člověk svou činností k těmto změnám přispívá**. Na celosvětových konferencích se jedná o snižování množství tzv. skleníkových plynů, které jsou vypouštěny do atmosféry. Především **oxid uhličitý a metan totiž přispívají k oteplení planety** a jejich nekontrolované vypouštění může mít tragické následky.

Také **kácení ohromných ploch tropického deštného lesa** přispívá ke změnám podnebí. Tyto lesní oblasti zadržují ohromné množství vody. Pokud budou zničeny, je možné, že na jejich místě vzniknou pouště.

## Je vody na Zemi dostatek?

Voda je určitě jednou z nejpozoruhodnějších látek na Zemi a je nenahraditelným přírodním zdrojem. Vodní prostředí bylo zřejmě kolébkou života na Zemi. A přitom nám obvykle připadá jako zcela obyčejná a všudypřítomná. I proto lidé s ní často zbytečně plýtvají a znečišťují. **Bez vody ale hyne život a z krajiny se stává poušť**. Proto je velmi důležitý **výzkum vody v krajině**, kterým se zabývá **hydrologie**.

## Je vody na Zemi dostatek?

Vody je na Zemi ohromné množství. Vždyť zaplňuje moře a oceány, které tvoří více než dvě třetiny povrchu planety. **Problém** vyvstává ale s rozdělením **slané a sladké vody** a také **s rozložením vody na povrchu planety**. Člověk v hustě osídlených oblastech často nadmíru čerpá vodní zdroje a navíc je znečišťuje. Miliardy lidí v méně rozvinutých zemích světa proto trpí nedostatkem pitné vody a někdy jim chybí zcela.

## Kde všude vodu nalezneme?

Vodstvo planety členíme podle místa jejího výskytu na **vodu oceánskou** a **vodu pevnin**.

Zdáleka největší množství vody je obsaženo v **oceánech**. Na Zemi máme čtyři oceány: Tichý, Atlantský, Indický a Severní ledový. Jejich části při okrajích pevnin označujeme jako **moře**. **Oceánská voda je slaná** a nelze ji přímo využívat k pití nebo zavlažování. Přesto je nesmírně důležitá, protože voda, která se odpařuje, je sladká (sůl zůstává v oceánu).

Z oblačnosti pak nad souší vypadávají sladkovodní srážky. **Voda pevnin** je obsažena v řekách a jezerech jako **voda povrchová** i pod zemským povrchem jako **voda podpovrchová**. Obrovské zásoby sladké vody jsou obsaženy v **polárních ledovcích** Grónska a Antarktidy.

## Význam vody pro krajinu

Voda v krajině **má řadu nezastupitelných úloh**. Především její přítomnost umožnila **vznik a rozvoj života**. Její ohromné zásoby jsou prakticky nevyčerpatelné, protože vody na Zemi neubývá. Člověk ale zmenšuje množství kvalitní pitné vody. Intenzivní průmyslová a zemědělská činnost i stoupající spotřeba vody v domácnostech způsobuje její znečišťování. Přestože voda v krajině má **samočistící schopnost**, ta již nestačí pro likvidaci všech člověkem dodaných cizorodých látek.

Voda, zejména oceán, má velký **význam pro podnebí Země**. V letním období v sobě shromažďuje část slunečního tepla, které je z oceánu uvolňováno v zimě. To způsobuje, že podnebí v blízkosti oceánu je v létě chladnější než ve vnitrozemí. V zimě je naopak u oceánu podnebí teplejší.

Voda oceánů navíc **zmírňuje teplotní rozdíly** mezi rovníkovými a polárními oblastmi. Teplé oceánské proudy jsou schopné zmírnit zimu i v dalekých severských oblastech. Například voda Severoatlantského proudu zmírňuje podnebí Norska. Také způsobuje, že ani vody okraje Severního ledového oceánu kolem poloostrova Kola nezamrzají.

## Jak se voda na Zemi pohybuje

Voda je jedinou látkou na Zemi, která se vedle sebe může vyskytovat ve všech třech skupenstvích. Představte si ledovec (pevné skupenství), který plave v oceánu (kapalné skupenství) a kolem neviditelná vodní pára (plynné skupenství). **Voda mění svou podobu podle přírodních podmínek**, zejména v závislosti na teplotě. Vlastnosti vody umožňují její snadný pohyb po celé Zemi.

## Vodní oběh

Kde vlastně má výměna vody mezi oceánem a pevninou – **vodní oběh** počátek? Pokud by dlouhou dobu nepršelo a vyčerpaly by se zásoby podpovrchové vody, krajina by se změnila na poušť. Zdrojem vláhy pro krajinu jsou tedy hlavně dešťové a sněhové srážky. Kde se ale berou mraky, z nichž tyto srážky vypadávají? **Voda, z níž jsou mraky vytvořeny, se odpařila z hladiny oceánu**.

Počátek vodního oběhu je v oceánu. Z něj se voda vypařuje a tvoří mraky. Nad pevninou z mraků vypadávají srážky, zásobující krajinu vodou. Voda dopadá na zemský povrch a postupně se opět jako tekoucí voda vrací do oceánu. Tím je vodní oběh dokončen.

Pohyb vod v krajině není vždy takto jednoduchý. Část vody, která dopadne na zem, se vsákne a stane se vodou podpovrchovou nebo se zachytí na rostlinách. V chladných oblastech se může dokonce stát součástí ledovce. Vždy ale, po kratší či delší době, se nakonec vrátí voda do oceánu a pokračuje na své nekonečné pouti.

## **Pohyb vody na pevnině**

To, jak rychle a kam srážková voda v krajině odtéká, ovlivňují především tvary zemského povrchu. Území, z něhož voda odtéká jednou řekou se nazývá **povodí**. Hranice mezi sousedícími povodími se nazývá **rozvodí**. Všechny řeky nakonec ústí do některého z moří či oceánů. Území, z něhož je voda řekami odváděna do jednoho moře se nazývá **úmoří**. Česká republika patří k úmoří tří moří: Černého, Severního a Baltského.

Odtékající voda někdy způsobuje i škody. Na jaře v horských oblastech rychle taje sněhová pokrývka a voda stéká do níže položených oblastí. Někdy nestačí koryto řek pojmout všechnu vodu a ta se rozlévá do okolí. Vzniká **povodeň**. S povodněmi se můžeme u nás setkat i po dlouho trvajících deštích v létě.

## **Pohyb vody v oceánech**

Viditelným pohybem vody v oceánech jsou **vlny**. Vznikají především působením větru. V silných bouřích mohou dosahovat i mnohametrových výšek. V podobě příboje vlny modelují mořské pobřeží. Vysoké vlny (tsunami) mohou vzniknout také v důsledku podmořského zemětřesení. Dobře patrný je i vzestup a pokles vodní hladiny – **příliv a odliv**.

Méně patrné, ale velmi důležité, jsou **oceánské proudy**. Pohybují se rychlostí jen několika kilometrů za hodinu, ovšem přenášejí ohromné masy vod. Teplé proudy se obvykle pohybují od rovníku do chladných oblastí. Chladné proudy zpravidla směřují do teplých oblastí. Tím je částečně vyrovnáván teplotní rozdíl mezi rovníkovými a polárními oblastmi.

## **Přírodní katastrofy**

Na začátku jste se dozvěděli, jak člověk využívá fyzickogeografickou sféru. Je pro něj přírodním zdrojem umožňující obživu pro miliardy obyvatel planety. Také poskytuje nejrozmanitější materiály pro průmyslovou výrobu. Bohužel ohromné přírodní síly jsou někdy pro člověka hrozbou. V těchto případech hovoříme o přírodních katastrofách. ***Katastrofický je takový jev, který ohrožuje člověka a dramaticky změní krajinu.***

### **Kde mají přírodní katastrofy původ**

Člověk zatím nemůže svými prostředky zabránit vzniku velkých přírodních katastrof, jako jsou zemětřesení, hurikány aj. Poznáním původu těchto dějů lze ale včasné varovat obyvatelstvo a zmírnit tak ničivé následky. Každá ze součástí fyzickogeografické sféry může člověku přinést zkázu.

Ohromné síly se čas od času uvolňují **v litosféře**. Projevují se dvojitým způsobem – **zemětřesením** nebo **sopečnou (vulkanickou) činností**. Otřesy půdy ničí budovy a ostatní stavby, mnoho lidí přichází o život. Sopečná činnost ohrožuje tekoucí lávou zalévající vše, co se jí staví do cesty. Ještě nebezpečnější může být rychlý postup horkého vzduchu s popelem.

Zvláště velké nebezpečí hrozí tam, kde je v rizikových oblastech soustředěno velké množství lidí. Takovými místy jsou japonské ostrovy nebo Kalifornie v USA. Zde jsou soustředěny desítky milionů obyvatel. Je pouze otázkou času, kdy budou tyto oblasti postiženy katastrofálním zemětřesením. Přesto nikdo neopouští vybudovaná města a lidé spoléhají na vědce, od nichž očekávají včasné varování.

Původ v litosféře mají rovněž vlny **tsunami**. Při některých zemětřeseních na dně oceánu vznikne vlna, která u pobřeží může mít výšku i mnoha metrů. Protože pobřeží bývají hustě osídlená, působí tyto vlny velké škody i ztráty na životech.

Zřejmě nejčastější katastrofy přináší **atmosféra**. U nás se každoročně vyskytne několik velmi silných bouří s vydatnými lijáky, kroupami a prudkým větrem. Mají na svědomí velké materiální škody i lidské životy.

Tyto bouře jsou ale malé ve srovnání s největšími bouřemi na Zemi – **tropickými cyklóny**. Znáte je jako **hurikány** (nad Atlantským oceánem) či **tajfuny** (nad Tichým oceánem). Jsou to bouře o velikosti mnoha stovek kilometrů, s větrem přesahující dvě stě a výjimečně tři sta kilometrů v hodině. Ten pak ničí vše, co mu stojí v cestě – budovy, stromy. Na oceánu způsobuje mnohametrové vlny schopné potopit i velké lodě.

Především nad územím USA se v bouřkách vyskytují vzdušné víry – **tornáda**. V nich vítr dosahuje také několika set kilometrů v hodině a zcela ničí postiženou krajinu. Po průchodu tornáda vypadá krajina, jakoby „přejetá obrovskou sekačkou na trávu“. Tornádo srovnání s cyklóny působí ale jen na malých územích o délce několika stovek metrů a šířce několika desítek metrů. U nás se naštěstí vyskytují jen ojediněle.

*obr. Hurikán či tornádo*

Velké a dlouhotrvající následky způsobuje **hydrosféra**. Po dlouhotrvajících deštích nebo při tání sněhové pokrývky v jarních měsících nestačí říční koryto odvádět vodu a ta se rozlévá široko do krajiny. Vznikají **povodně**, které ničí sídla, komunikace a zemědělskou úrodu. Mají na svědomí mnoho zvířat i lidských životů.

Záplavy vznikají i na březích oceánů. Vzduť hladina oceánu při tropických cyklónech nebo tsunami zaplavuje pobřežní oblasti. Největší tragédie se odehrály v Bangladéši, kde mají záplavy na svědomí statisíce lidských životů. Velké záplavy přinesl v roce 2005 hurikán Katrina na jihu USA, kde zpusťošil město New Orleans.

Naopak, **nedostatek vody** způsobuje snad ještě větší utrpení. Nedostatek vláhy způsobuje **neúrodu a hlad**, šíří se nemoci a mnoho lidí, zvláště dětí, umírá. Takto bývá postihována africká oblast **Sahel**.

I **pedosféra** může záporně působit na člověka a krajinu. **Větrná a vodní eroze (odnos) půdy** znemožňuje zemědělskou výrobu. Po odlesnění pobřežních oblastí Středozevního moře došlo k takové půdní erozi, že na holých skalách se již rostlinstvo uchyťit nemůže. Na svazích se může po deštích dát do pohybu vodou nasáklá půdní masa. Vzniká **půdní sesuv** nebo **bahnotok**, který může pohřbít i celou vesnici. Takovéto případy nastávají například v Indii, u nás se naštěstí setkáme s půdními sesuvy menšího rozsahu.

*obr. Sesuv*

### **Jak se chránit před působením přírodních katastrof**

Nejlepší ochranou je opustit rizikovou oblast. Pokud je k dispozici včasné varování, například před hurikány, lze za několik dnů evakuovat do bezpečí i statisíce ohrožených lidí. Někdy ale katastrofy přicházejí bez varování. Pak se přidruží k jejich působení i panika postižených lidí. Známy je zánik Pompejí, zasypaných v roce 79 n.l. sopečným popelem po výbuchu sopky Vesuvu.

Přírodní katastrofy představují pro lidstvo stále větší problém. Dochází totiž **ke zvyšování počtu obyvatel** planety, rostou sídla, staví se nové komunikace, továrny atd. Pak stejná událost, která by dříve nebyla označena jako katastrofa, dnes způsobí obrovské škody.