

# Geologie

## Naše Země

*Země je jednou z osmi planet, které krouží kolem Slunce. Zatím je to také jediná obydlená planeta, kterou známe. Život je na ní umožněn proto, že vzdálenost od Slunce je velmi příznivá. Činí asi 150 milionů kilometrů. Pokud by byla tato vzdálenost menší, bylo by na Zemi příliš horko. Pokud bychom byli naopak vzdáleni více, bylo by tu příliš chladno.*

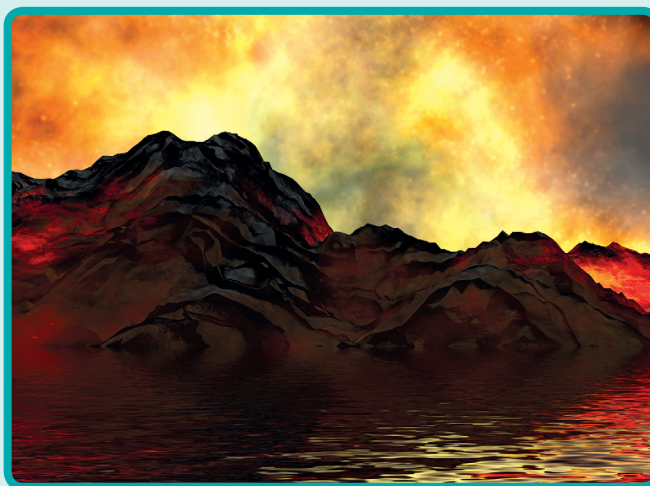
Z vesmíru vypadá Země jako velká modrá koule. Ve skutečnosti je na pólech trochu zploštělá. Nejširší je na rovníku, na něm činí obvod 40 075 km.



Tak vypadá Země z vesmíru.

## Vznik Země

Planeta, na které žijeme, neexistovala vždy. Před přibližně pěti miliardami let do sebe narazily prachové částice a spojily se do koule. Ta se postupně zvětšovala a nakonec vznikla Země. Také některé další planety vznikly tímto způsobem.



V dávných dobách byla Země neútulným místem.

Před čtyřmi a půl miliardami let narazily do Země meteority a vzniklý žár byl tak silný, že se roztavily horniny. Všude to bublalo a trvalo jeden a půl miliardy let, než se roztavené horniny staly opět pevnými. Na vnější straně se vytvořil plášť, který ale stále znovu pukal, když vybuchovaly vulkány a do Země narážely další meteority.

Plyny a vodní pára z hloubi Země se skrze erupce dostávaly na povrch. Houstly do mraků, vznikala tak zemská atmosféra. Docházelo ke strašidelným bouřkám a dešťovým srážkám. Vody se sbíhaly do proláklín. Vznikly řeky, jezera a oceány. V nich se z jednoduchých bakterií vyvinuly první organismy.

### Věděli jste, že...

oceány byly zpočátku červené? Teprve po usazení bakterií a řas získala voda v oceánech svou typickou modrozelenou barvu.

### Vznik kontinentů

Když se vnější vrstva Země ochladila, vzniklo ohromné napětí. „Krusta“ rozpraskala na několik zemských desek. Pokud se posunula jedna jediná deska, musely se vyrovnat také všechny další. Na deskách leží kontinenty a moře. Litosférické desky se neustále pohybují, mohou se přibližovat, oddalovat, nebo se pohybovat podél sebe.



Superkontinent Pangea

Před 400 miliony let existoval pouze jeden jediný kontinent zvaný Pangea. O 200 milionů let později se rozdělil na severní a jižní kontinent. Afrika a Jižní Amerika byly ještě před 65 miliony let spojené. Poté se rozdělily a Afrika se po-

sunula směrem k Evropě. Indie a Asie stejně tak jako Severní a Jižní Amerika se spojily před asi deseti miliony let.

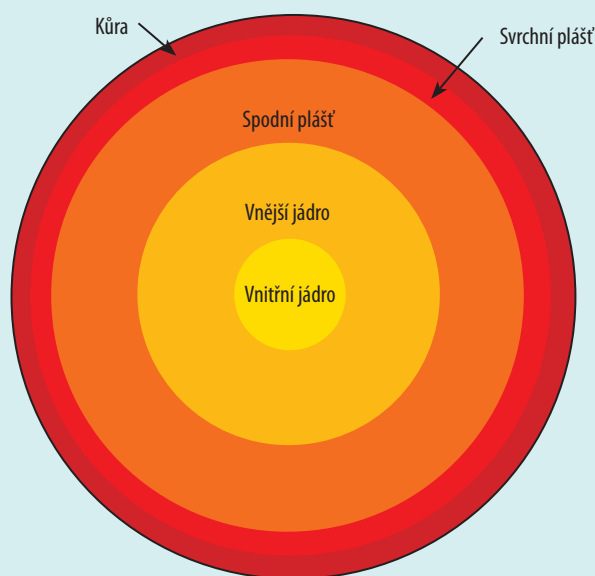
Také ještě dnes je Země v pohybu, posun kontinentů pokračuje. Většinou to nezpozorujeme, protože pohyby jsou velmi pomalé. Třou-li se a narážejí-li do sebe dvě tektonické desky, dochází v těchto místech k otřesům nebo k zemětřesení. K tomu dochází v moři pod vodou, ale také na souši.

### Stavba Země

*Země vznikala během dlouhého procesu. Vytvořily se hory a moře. Vzhled Země se neustále mění.*

### Desky

Země se skládá z různých vrstev: zemského jádra, zemského pláště a zemské kůry. Zemské jádro se pravděpodobně dělí na polotekuté



Vnitřní stavba Země

vnitřní jádro a pevné vnější jádro. Je tvořeno zejména kovovými prvky, nejvíce zastoupeno je železo. Zemský plášť je horninová vrstva o tloušťce až 2 900 kilometrů. Zemská kůra se skládá z pevninské a oceánské vrstvy, mezi nimi je vrstva přechodná.

## Povrch

Když vznikla Země, byl povrch ještě docela rovný. Teprve s rozlamováním zemské kůry vznikly prohlubně a vyvýšeniny. Posunem tektonických desek a také vulkanickými výbuchy se Země poskládala do hlubokých přehybů. Vyvýšeniny jsou hory, v prohlubních se většinou vytvořilo moře. Změnám ale není stále ještě konec. Tvář Země se neustále mění silou vodstva, větru a ledu.

Pláže se tvoří usazováním materiálu, který s sebou přinášejí řeky na své cestě k moři. Vlny kamení postupně rozměňují do nového písku, který zůstává ležet na pobřeží.

Kopce a planiny vznikly tam, kde obrovské ledovce uhladily povrch svou neuvěřitelnou vahou před 15 000 lety.



Také rádi ležíte na pláži?

Ledovce ještě dnes proměňují pohoří. Na své cestě do údolí před sebou sunou tuny říčního štěrku a pořádně tak hory obrušují, podobně jako smirkový papír. Počasí bývá v horách většinou velmi drsné. Mnoho deště a sněhu způsobuje zvětrávání hornin.

## Hory

Když do sebe před 400 miliony let narazily zemské desky, vytvořily se Kordillery. Tak se nazývá nejdelší horské pásmo světa. Rozpíná se na západním pobřeží po celém americkém kontinentu. Himálaje, nejvyšší pohoří světa, vznikly srážkou Asie a Indie. Nejvyšší pohoří Evropy, Alpy, vznikly, když se africká deska „tlačila“ na euroasijskou.



Himálaje jsou nejvyšším pohořím světa.

Postupem času dostávají hory díky větru a počasí jiný tvar, a dokonce se i scvrkávají. Starší hory jsou proto zaoblenější než hory mladší. „Nové“ hory (pohoří), jako např. Pyreneje nebo Himálaje, mají většinou ostré a špičaté vrcholky a jsou mnohem vyšší. Hory ale mohou vzniknout i výbuchem sopky.

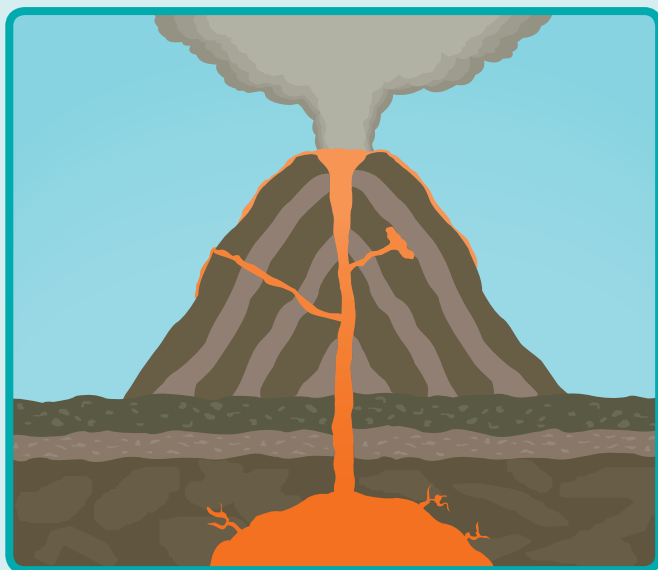
### Podmořské hory

Také na oceánských dnech existují hory a údolí. Na švu Pacifické a Filipínské desky leží Mariánský příkop. Se svými 11 034 metry je nejhlubším mořským příkopem a na délku měří 2 250 kilometrů.

### Sopky

Na Zemi najdeme tisíce sopek. Některé jsou vyhaslé a nejsou nebezpečné, jiné ještě můžou vybuchnout. To se stává, když se o sebe třou dvě zemské desky. Z prohlubní pak tryská teplotná hornina, tzv. magma. K tomuto jevu dochází také v momentě, kdy do sebe desky naráží a zemská kůra dostane trhlinu, ze které může také vytéct magma. Další možností je, že tlak uvnitř Země je tak velký, že proud magmatu stoupá nahoru a protrhne zemskou kůru.

Když vybuchne sopka, vyvrhne vysoko do vzduchu lávu, kamení, plyny nebo popel. Horká láva vytéká v silných proudech dolů, dokud nezchladne. Teprve poté se zastaví. Může spálit



Tak funguje sopka.

a zničit celá sídla. Přesto si lidé staví své domy také na úpatí vulkánů. Země je zde velmi úrodná a úroda výnosná. Z vychladlé lávy se vytvoří kopec, nebo dokonce i hora, když sopka vystříkne opravdu hodně lávy. Některé z nich jsou tak vysoké, že na vrcholcích leží sněh.

### Katastrofální výbuch sopky



Výbuch vulkánů

Když 24. srpna roku 79 vybuchl Vesuv, zmizela římská města Pompeje a Herculaneum pod horami popele. Obyvatelé neměli čas na to, aby utekli. Teprve o staletí později byla tato města objevena a odkryta.

### Neklidné oblasti

Většina sopek se vyskytuje na okraji zemských desek. Existuje ale také celá řada „horkých skvrn“ (anglicky hot spots). Ty vznikají na obzvláště horkých místech v zemském plášti. Magma stoupá nahoru jako sloup, proráží zemskou kůru a z lávy na zemském povrchu se tvoří nový vulkán.

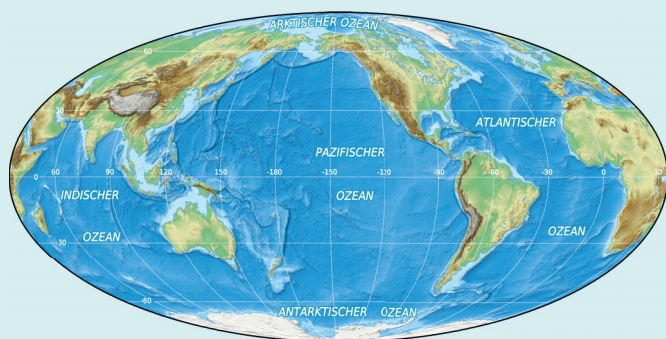
Tyto horké skvrny svou polohu nemění, ale zemské desky ano. Tak se může stát, že vulkán se posune o kus dál, jakmile se určitá deska nasune na nějaký hot spot. Sopka vyhasne, protože už není spojena s magmatem. Na místě

horké skvrny ale vyroste nová sopka. Tak v průběhu milionů let vznikly celé vulkanické řetězce jako např. Havajské nebo Kanárské ostrovy.

## Oceány a moře

Pokud pozorujeme Zemi z vesmíru, zdá se nám naše planeta převážně modrá. To je tím, že 71 procent povrchu je pokryto vodstvem – oceány. Dohromady jich je pět: Tichý oceán, Atlantický oceán, Indický oceán, Severní ledový oceán a Jižní oceán.

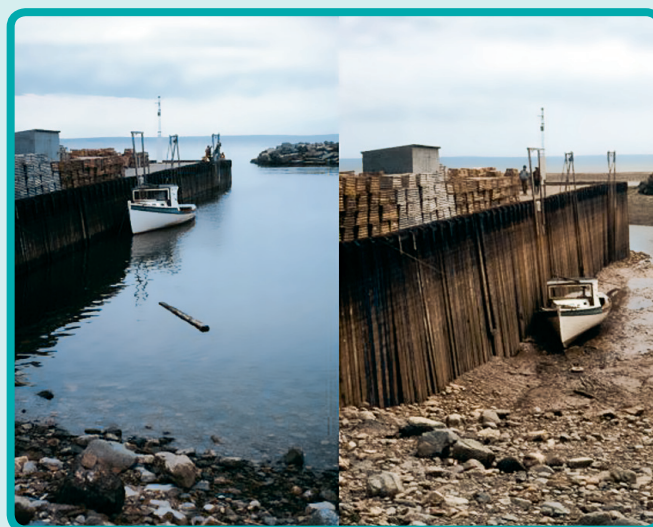
Největším oceánem je Tichý oceán, má rozlohu téměř 166 milionů kilometrů čtverečních. Nachází se v něm nejhlubší místo na Zemi, Mariánský příkop. Měly by v něm být potopeny také nejvyšší hory. Okrajové části oceánu u pobřeží jsou moře, například k Atlantickému oceánu patří Sargasové moře, Středozemní moře, Karibské moře, Baltské moře, Severní moře.



Pět oceánů

Na některých pobřežích můžete pozorovat, jak se mořská hladina jednou až dvakrát denně změní. Při odlivu je hladina vody nízká, při přílivu vysoká. Příčinou tohoto jevu je přitažlivost Měsíce a Slunce. Když je Měsíc blízko Země, působí jeho přitažlivost silněji. Při novoluní je přitažlivost nejsilnější a příliv velmi vysoký.

Příliv a odliv nejsou ostatně na všech pobřežích stejně silné. Na pobřeží Baltského moře je příliv a odliv sotva patrný, u Severního moře činí rozdíl přinejmenším 1,5 metru. Zřejmě k největšímu pohybu dochází v jednom kanadském zálivu. V zálivu Fundy je rozdíl mezi přílivem a odlivem více než 15 metrů.



Záliv při přílivu a odlivu

## Hlubiny oceánu

Přibližně 70 procent všech oceánů leží ve velké hloubce. Prozkoumáno je přitom jen okolo jednoho procenta. Hlubina začíná v 800 metrech pod vodní hladinou. Nenajdeme tam ani světlo, ani rostliny. Přesto v tomto pro nás zdánlivě neskutečném prostředí žijí organismy.



Mořský ďas

Mnoho z nich nebylo doposud prozkoumáno a nikdo úplně přesně neví, jaké formy života se v tomto ústraní vyvinuly.

### Obsah soli v moři

Slanost, tedy salinita Baltského moře činí dvě procenta. Díky nízkému podílu soli se tato voda nazývá brakickou. Jiná moře mají v průměru 3,5 procenta soli. Nejvyšší obsah soli má Mrtvé moře – 28 procent.

V blízkosti teplých mořských proudů existuje rozmanitý život. Sídí zde bakterie, mlži, krabi a červi.

### Krajiny a životní prostor

*Všude na Zemi existují krajiny, které jsou si podobné. Vládou v nich přibližně stejné klimatické podmínky, takže se v nich usídlují určité druhy rostlin a zvířat. Nejsou úplně stejné, disponují ale stejnými typickými znaky. Rozhodující pro určitý druh životního prostoru je vedle klimatu jeho geografická poloha. Pouště proto najdeme v blízkosti rovníku, zatímco led v polárních oblastech.*

### Step

Step se nachází na mnoha kontinentech. Je to travnatá oblast, kde neprší dost na to, aby tam mohly růst dřeviny (stromy a keře). Pro step existují různé názvy. V Severní Americe se jí říká prairie. Žijí zde mustangové, divocí koně, stejně tak jako kojoti a prérijní psi.

Argentinská step je pampa, je domovem lam a nandu, malého druhu pštrosa. V evropských a asijských stepích žijí kromě jiných zvířat velbloudi, antilopy a svišti. V Africe se spíše než stepi vyskytují savany. Žijí zde obrovská zvířecí stáda: žirafy, buvoli, sloni, zebry a gazely. Prší jen během pár měsíců v roce. Klima je velmi horké a oproti stepím zde rostou i stromy.



Dnes jdeme na rodinný výlet!

### Putování zvířat savanou

Když řeky a kaluže vyschnou během období sucha, vydávají se velká stáda zvířat (např. buvoli) na pochod savanou. Následují déšť a s ním také svůj hlavní zdroj potravy – rostliny. Lvi a gepardi putují za stády: následují svou kořist.

### Pouště

Pouště jsou oblastmi s velmi malou nebo vůbec žádnou vegetací. Najdeme je na všech kontinentech kromě Evropy, většinu z nich v subtropech, severně a jižně od rovníku. Spadne zde jen velmi málo srážek a někdy dokonce nezaprší po celý rok.

Pouště mohou vypadat velmi různorodě. Existují písečné, kamenité, štěrkovité, pouště z drobného štěrku, solné a ledové pouště. Sahara v severní Africe se skládá z pětiny z písku, zbytek tvoří štěrky a prach. Se svými přibližně devíti miliony kilometrů čtverečními je největší suchou pouští světa.

Teplota může vyšplhat přes den až na 50 stupňů Celsia, v noci je naopak velmi chladno. V asijské poušti Gobi klesá teplota v zimě například až na minus 40 stupňů Celsia. Aby organismy v tak náročném prostředí přežily, musí se umět dobře přizpůsobit. Mnoho zvířat se proto během horkého dne schová pod kameny nebo se zahrabe do písku. Teprve když se setmí, vylezou opět na povrch.

Některé druhy rostlin jako kaktusy si ukládají zásoby vody, a zvládnou tak přežít až do dalšího deště. Semena rostlin někdy „spí“ dlouhé roky v zemi, než zaprší. Poté z nich během velmi krátké doby vyklíčí rostliny, vyrostou, rozkvetou a vytvoří nová semena.

Také na poušti existuje voda. Hluboko pod zemí se soustřeďuje dešť, který spadl v jiné oblasti. Dosáhne-li voda až na povrch, vytvoří se oáza. Ta umožňuje život lidem uprostřed pouště.



Oázy jsou důležitým zdrojem vody v pouštích.

## Lesy

Lesy pokrývají přibližně čtvrtinu kontinentů. Jaké stromy v nich rostou, to závisí na tom, kde se daný les nachází. Na severu rostou převážně jehličnany. Smrky, borovice a modřiny snesou tvrdou a dlouhou zimu. Každý rok rostou jen pár týdnů. Lesy mírného pásma se skládají z listnatých stromů, jako jsou buky, břízy a duby. Na podzim ztratí listí, na jaře vytvoří nové listy. Také v tropických monzunových leších shazují stromy při dlouho trvajícím suchu listy. Typickými zástupci této oblasti jsou eukalyptové a týkové stromy.



Les vyzývá k dobrodružným výletům.

Tropické deštné lesy se nacházejí ve vlhkém a horkém klimatu blízko rovníku. Stromy zde vyrůstají až do výšky 75 metrů. Rostou po celý rok a nikdy jim neopadává listí. Stále zelená střecha z listí je životním prostorem mnoha zvířecích druhů. Je zde dostatek listí, plodů a rostlin i hmyzu pro každodenní potravu. Ve vysokých korunách a v hustém listoví jsou zvířata navíc dobře chráněna. Vědci zde napočítali na 50 000 zvířecích a 30 000 rostlinných druhů. Čtyřicet až šedesát procent všech existujících druhů je doma právě tady.

## Geologie

Deštně pralesy činí rovných šest procent povrchu země. Největší najdeme v Brazílii. Ale možná už neporoste dlouho! Ročně jsou totiž vykáčeny obrovské plochy deštného pralesa, zejména kvůli těžbě drahého dřeva.

Pět věcí, které mám na lese rád/a:

.....

.....

.....

## Tundra

Tundra znamená „země bez stromů“. Název označuje přechodovou zónu mezi jehličnatými lesy na severu a trvale zaledněnými polárními oblastmi. Kvůli extrémním teplotám zde rostou rostliny pouze dva až čtyři měsíce v roce. Po zbytek času vládne mráz. Zem pokrývají rašeliníště, lišejníky, nízké kapradiny a trávy. Sobi, karibu, polární lišky, lední medvědi a sovice sněžné se řadí k nemnoha živým tvorům, kteří dokážou přežít v drsné krajině.



Inuité staví ze sněhu dokonce domy, tzv. iglú.

## Pohoří

Pohoří zabírají čtvrtinu zemského povrchu. Asi deset procent světové populace žije v horách. Hory jsou životně důležité, protože představují velké zásobníky pitné vody.

Pohoří se podle své výšky rozdělují na nízké, střední a vysoké hory neboli velehory. Hranice leží v asi 1 500 metrech pro Evropu, na dalších kontinentech se mluví o velehorách od výšky 2 000 metrů.



Kozorožci se nezřítí ani na příkrých svazích.

Když budete zlézat určitou horu, zjistíte, že s přibývajícím výškou se mění také vegetace. Nejprve jsou listnaté lesy, poté přibližně od výšky 2 000 metrů jehličnaté lesy. V této zóně žijí lišky, kamzíci, svišti, kozorožci a v některých chráněných oblastech dokonce ještě medvědi hnědí. Přibližně od 3 000 metrů dosáhneme hranice lesa, to znamená, že zde už nerostou žádné stromy. Namísto nich zde najdeme nízké rostliny jako trávy, protěž alpskou, hořce nebo vřesoviště. Ještě výše se daří lišejníkům a řasám. Úplně nahoře už najdeme pouze kamení a skály.



Vylézt na vysoké vrcholky hor je už docela namáhavé. Vězí to v tom, že čím výš stojíme, tím řidší je vzduch a také větší zima. Přibližně každých 200 metrů nahoru se teplota snižuje o jeden stupeň Celsia. Také počasí je docela jiné než v nížinách a rovinách. Léto je krátké. Na vrcholku fouká často silný vítr, a protože se počasí dokáže rychle změnit, měli bychom si na horské túry brát vždy teplé, voděodolné oblečení.

### Oblasti s dostatkem vody

Tyto krajinné typy mají nejrůznější názvy, jako např. močál, bažina nebo slatina a rovněž tak různorodě vypadají. Typické jsou plochy s vysokými rákosy, krátkými travami nebo bylinné vlhké louky. Pod jejich ochranou žije mnoho rostlinných a zvířecích druhů. Marš je pás zaplavované úrodné půdy u wattových moří. Oblasti bývají uměle odvodněny, aby se neproměňovaly v bažinaté oblasti. Často se zde chová dobytek a pěstují se zemědělské plodiny, protože půda je velmi úrodná.

Bažiny a močály jsou domovem ptáků, kteří hnízdí chráněni v rákosí. Žijí zde také vážky a motýli,



Bažiny a močály nabízejí mnoha zvířatům životní prostor.

žáby, mloci, hadi a drobný hmyz. Jejich životní prostor se přesto stále více zmenšuje. Každým rokem se mokré oblasti ztrácejí. Bývají vysušovány, aby se získala zemědělská půda.

### Arktida a Antarktida

Polární oblasti nemají moc vhodné podmínky pro život. Přesto zde existují tvorové, kteří se extrémním podmínkám přizpůsobili tak dobře, že snesou zimu i led. Teplota vystoupá zřídka nad bod mrazu a v zimě mohou teploty klesnout na neuvěřitelných -80 stupňů Celsia. Ledové větry fičí nad krajinou a sněhové bouře běsní i několik dnů.



Lední medvěd žije v Arktidě.

V Arktidě je Severní moře po většinu roku zamrzlé. V létě led částečně roztaje na jeho okrajích. Po hladině plavou kusy ledu, tzv. kry. Mnoho zvířat žije na ledě i pod ním. Polární liška, lední medvěd, sovice sněžná, zajíc, tuleň, velryba a mrož se před zimou chrání hustým kožichem nebo tlustou tukovou vrstvou. Kvůli změně klimatu rozmrzá dnes mnohem více ledu než před 50 lety. Zvířatům proto zůstává stále méně životního prostoru.

## Geologie

V Antarktidě nežijí téměř žádná zvířata. Jen několik druhů tučňáků a mořských ptáků obydluje obrovské ledové plochy. Ve vodě žijí velryby, tuleň leopardí, tuleň Weddellův a tuleň krabožravý. „Krill“ je norské slovo označující druh garnátového koryše, který se zde vyskytuje v hojném počtu. Živí se jím tučňáci, tuleni a velryby.

Lidé v Antarktidě téměř nežijí. Jen v přibližně 80 výzkumných stanicích se v létě zdržuje 4 000 lidí, v zimě je to pouze asi 1 000 osob.

### Věděli jste, že...

polární liška mění barvu své srsti? V létě je převážně hnědá, v zimě bílá. Tím je ve sněhu dobře zamaskována.

## Přírodní bohatství

*Země je bohatá na přírodní zdroje. Ty činí náš život lehčím, nebo ho dokonce umožňují.*



Musíme naši Zemi chránit.

Například uhlí vznikalo mnoho milionů let. Asi před 360 miliony lety se v bažinách nacházely zbytky uhynulých živočichů a rostlin, postupně trouchnivěly, propadaly se hlouběji, byly zasypávány pískem a časem se pomaličku měnily v uhlí.



Obnovitelné zdroje energie, jako např. větrná energie, jsou důležité.

Fosilní paliva, tedy zmíněné uhlí a také ropa a zemní plyn, jsou dnes hlavními dodavateli energie ve světě. Osmdesát procent potřebné energie pokrývají právě ony. Existují i obnovitelné zdroje energie, které se stávají stále důležitějšími. Může být využívána vodní energie, větrná energie, sluneční energie nebo biomasa.