



# Obloha a Země



### Jak vzniká sníh?



*Když pořádně nasněží, můžete si postavit sněhuláka.*

To, v jaké podobě se srážky dostanou na zem, záleží především na teplotě horních vrstev vzduchu. Čím výše vzduch vystoupá, tím více

se ochladí. Přibližně 80 procent vodních kapek dokonce ve velké výšce zmrzne, potom však na své cestě na zem brzy znovu roztaje.

#### Na cestě dolů

Jestliže je teplota v horních vrstvách vzduchu výrazně pod nulou, vytvoří se ledové krystalky. Tyto krystalky ledu jsou díky svému tvaru podstatně lehčí než kapky vody. Proto se déle udrží v oblacích.

Jednoho dne však ztěžknou natolik, že už se ve vzduchu neudrží a spadnou na zem. K tomu, aby vznikla jedna sněhová vločka, se musí spojit přibližně 100 krystalků ledu. Sněhová vločka se však dostane na zem pouze tehdy, jestliže má okolní vzduch teplotu nižší než nula stupňů Celsia.

---

### Proč je sníh bílý a studený?

Sníh je zmrzlá voda, proto je tak studený. Ale proč není průhledný jako led, který je přece také tvořen zmrzlou vodou?

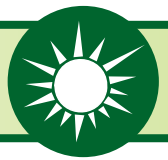
Je to proto, že sníh vznikl jiným způsobem než led. Voda se mění v led, když teplota klesne pod bod mrazu. Ve sníh se voda změní tehdy, jestliže je vysoká vlhkost vzduchu, tedy jestliže se voda ve vzduchu nachází v podobě plynu. Teplota vzduchu přitom musí být pod nulou.



**Hodně malých sněhových krystalků** *Sníh padá z nebe v podobě bílých vloček.*

Při kondenzaci, tedy pokud plyn opět zkapalní, vznikají drobné částičky ledu. Z nich se postupně stávají ledové krystalky a nakonec sněhové vločky. Čím větší je sněhová vločka, tím více sněhových krystalků přes sebe a vedle sebe leží.

Tyto krystalky si můžeme představit jako malá zrcadélka, která vedou světlo do mnoha různých směrů. Bílé světlo se přitom zcela odráží, proto se sníh zdá být vždycky bílý.



## Proč led plave?

To, jestli nějaký předmět plave, či nikoliv, závisí na jeho hmotnosti v poměru k jeho velikosti. Předmět se potopí, jestliže je těžší než množství vody, která potřebuje přesně tolik prostoru jako předmět samotný. Led je zmrzlá voda. Ale led váží méně než voda.



*Ledové kostky plavou ve sklenici s vodou.*

## Čím to je?

Všechny předměty mění svou velikost, když se změní jejich teplota, některé více, jiné méně. Za horka se roztahují. Proto bývají v létě dráty elektrického vedení prověšené. Za chladu se předměty smršťují. Jejich absolutní hmotnost přitom zůstává stejná, mění se pouze hmotnost v poměru k velikosti.

U vody je tomu ovšem jinak. Při teplotě 4 stupně Celsia se co nejvíce smrští, tehdy je litr vody nejtěžší. Potom se poměrně rychle zase roztáhne, až se z ní při nula stupních stane led, a ten je přibližně o pětinu lehčí než voda.

## Proč je led studený?

Tak jako tlakem vzniká teplo, rozpínáním vzniká chlad. Stejná látka tak náhle nabude většího objemu. Jestliže se rozpíná plyn nebo jiná látka, roste vzdálenost mezi částicemi v této látce. Přitom je vykonána práce, která působí proti přitažlivé síle částic uvnitř látky.

## Větší objem

Energie, která je k této práci zapotřebí, je odebrána z látky. Přesněji řečeno, je odebrána pohybové energii částic, které se nacházejí v látce. Částice se zpomalují a látka se stává pevnější a chladne.

Tento proces se dá v případě vody dokonce pozorovat. Můžeme přitom velmi dobře vidět, jak voda ztrácí svou pohyblivost, zatímco tuhne v led. A jak je známo, led má větší objem než voda, proto je také chladnější.



*Jestliže je velmi chladno, vytvoří se rampouchy.*





## Pro moře nezamrzá?

Existují oblasti, ve kterých je tak chladno, že zamrzne i moře. Například Arktida (severní pól) je na rozdíl od Antarktidy (jižní pól) tvořena ledovou vrstvou o tloušťce několika kilometrů, pod kterou není vůbec žádná pevnina. Proč však mořská



Moře nikdy úplně nezamrzne.

voda, která se pod ledem nachází, ani zde úplně nezamrzne?

### Ledová vrstva jako tepelná izolace

Na začátku zimy klesá teplota vzduchu. Tuto teplotu absorbuje také vodní hladina. Chladnoucí voda zmenšuje svůj objem, tím se stává těžší a klesá dolů. Teplejší vrstvy vody stoupají vzhůru, tam se ochlazují a zase klesají dolů.

Voda je při 4 stupních Celsia nejtěžší (viz strana 45 dole). Jakmile však teplota vzduchu klesne pod 4 stupně Celsia, stane se voda opět lehčí. Pozvolna se vytvoří ledová vrstva, která působí jako tepelná izolace. Pod ledovou pokrývkou je vždy teplota 4 stupně Celsia, nad ní je však teplota pod nulou.

## Jak je možno předpovídat počasí?



Jaké bude počasí?

Počasí vzniká na základě různých meteorologických podmínek (mimo jiné vítr, slunce, oblast vysokého a nízkého tlaku), které se vzájemně ovlivňují. Díky dlouhodobým zkušenostem je

možno z aktuálních povětrnostních poměrů vypočítat počasí na další dny dopředu.

Za tímto účelem meteorologové, což jsou badatelé zkoumající jevy počasí, zřídili po celém světě měřicí stanice. Z nich neustále čerpají aktuální hodnoty měření. Čím dlouhodobější má být předpověď počasí, tím více aktuálních dat z celého světa je k tomu zapotřebí. Samozřejmě to všechno meteorologové nemusí počítat sami, ale mají k tomu k dispozici výkonné velkokapacitní počítače.

### Víte, že...?

**Na celém světě je do pozorování počasí zapojeno 11 000 pozemních a radarových stanic, 2 800 lodí, 750 bójí, 3 000 letadel, 1 800 meteorologických balonů a 14 meteorologických družic.**





## Z vody se stane led

Když se z vody stává led, voda se rozpíná. To, že přitom váží ve skutečnosti stále stejně, ačkoliv je mnohem větší, je vlastně neuvěřitelné. V následujícím pokusu si to můžete snadno ověřit.



### Budete k tomu potřebovat:

**Plastovou láhev (0,75 litru), odměrku, půl litru vody, ledničku s mrazicí přihrádkou nebo mrazničku, kuchyňskou váhu**



Nezapomeňte si poznačit, do jaké výšky sahá voda v láhvi, a napište si, kolik vše váží. To bude samozřejmě o něco více, než je hmotnost vody, protože láhev samotná také něco váží. Potom vložte láhev do mrazicí přihrádky nebo do mrazničky. Nejlépe trochu našikmo, aby voda nemohla vytékat. Nyní vyčkejte, dokud voda nezmrzne. U množství půl litru to bude trvat několik hodin.

Až láhev se zmrzlou vodou vyjmete z mrazničky, uvidíte, že je plnější. Pokud ji zvažíte, zjistíte však, že vůbec nepřibrala na hmotnosti.

Pokus můžete samozřejmě provést i s větším nebo menším množstvím vody a také s jinou láhví. Ale pozor! V žádném případě nepoužívejte skleněnou láhev! Protože pokud byste takovou láhev naplnili a voda by se pak roztáhla, mohla by láhev prasknout.

### Postup:

Odměrkou odměřte půl litru vody a nalijte ji do prázdné plastové láhve. Potom láhev uzavřete, ale ne příliš pevně. Pokud se voda rozpíná, potřebuje více místa a musí mít možnost vytlačit vzduch z láhve.

### Tip!

**Jestliže budete pokus provádět s ovocnou šťávou, můžete výsledek svého testu následně zkonzumovat. Získáte totiž lahodnou ovocnou zmrzlinu!**





### Jak vzniká déšť?

Déšť je součástí věčného koloběhu vody na Zemi. Všude tam, kde se voda nachází, dochází k jejímu odpařování. Dokonce i při teplotách, které jsou jen trochu nad bodem mrazu.

Pokud je vzduch, který obsahuje jemnou vodní páru, zahříván sluncem, stoupá vzhůru. Protože je však ve vyšších vrstvách vzduchu podstatně chladněji, ochladí se také stoupající vzduch.

#### Spousta drobných kapek vody

Vodní pára ve vzduchu kondenzuje a takto vzniklé kapky vody se spojují v mraky. Nejdříve jsou tyto vodní kapky velmi lehké, takže je ve vzduchu udrží již nepatrný závan větru.

Postupem času se však tyto jemné kapičky slévají dohromady. Jestliže se jich slije přibližně 100, začnou být kapky postupně tak těžké, že spadnou na zem jako déšť.



Procházka v dešti

### Jak vznikají kroupy?



Kroupy v trávě

Zejména v létě dochází v některých krajích k přeháňkám s krupobitím, které často způsobují velké škody. Kroupy se tvoří ve vrstvě mraků, která sahá až do výšky 10 000 metrů.

#### Kroupy

Malá zrnka krup jsou unášena teplým stoupavým větrem do horních vrstev mraků. Přitom trochu roztaje jejich vnější vrstva, takže se na ní mohou usadit další vrstvy z jemné vodní páry. Tím stále více narůstají.

Nakonec jsou kroupy už tak těžké, že navzdory stoupavému větru spadnou na zem jako větší kuličky. Jejich rychlost je přitom mnohem vyšší než rychlost dešťových kapek nebo sněhu.

#### Víte, že...?

Největší kroupa, která byla kdy nalezena, spadla v roce 2003 v americkém státě Nebraska. Byla skoro tak velká jako fotbalový míč a vážila přibližně 750 gramů.







## Jak vzniká bouřka?

Každý den dojde na celém světě přibližně ke 2 000 bouřkám. A každou sekundu dopadne na zem asi 100 blesků. Bouřka vzniká při vysoké teplotě vzduchu, kdy je vzduch poblíž země podstatně teplejší než ve vrchnější vrstvě. Jakmile začne vlhký teplý vzduch stoupat vzhůru, vytvoří se z vodní páry obrovské kupovité mraky. Ty mohou sahat až do výšky 16 kilometrů.



*Blesky osvětlují oblohu.*

### Blesk a hrom

Ochlazený vzduch začne opět rovnoměrně klesat. Tím vzniká v oblacích neustálý vír stoupavých a klesavých větrů. Vzduchové masy a v nich obsažené ledové krystalky se o sebe třou a elektricky se nabíjejí.

Toto napětí se vybíjí prostřednictvím blesků, které mohou mít sílu až 100 000 ampérů. Během zlomku sekundy se vzduch ohřeje na 30 000 stupňů Celsia a prudce zvýší svůj objem do takové míry, že dojde k explozi. To vnímáme jako hrom.

## Jak lze předpovědět, kdy vybuchne sopka?



*Výbuch sopky*

Jen málokdy se stane, že sopečné výbuchy přijdou zcela nečekaně. Většinou se ohlašují již delší dobu dopředu. Vulkanologové (vědci zabývající se sopkami) a seismologové (vědci zabývající se zemětřesením) umí pomocí moderní techniky zachytit i ty nejnepatrnější změny zemského povrchu (viz strana 50 dole).

### Nepřetržité sledování

Jestliže se na základě měření zjistí neobvyklé jevy, je příslušná sopka sledována 24 hodin denně. Mohou to být unikající plyny, vyboulení Země nebo lehké otřesy půdy. Existují také poměrně přesné předpovědi, kdy a jak sopka exploduje.

#### Víte, že...?

**Všechny aktivní sopky, které se nachází poměrně blízko lidských obydlí, jsou sledovány. Tak mohou být lidé, kteří bydlí v blízkosti sopky, rychleji přepraveni do bezpečí. Za aktivní je považována každá sopka, která za posledních 10 000 let alespoň jednou explodovala.**





### Co způsobuje vznik zemětřesení?



Zemětřesení má obrovskou ničivou sílu.

Každý rok dojde na světě přibližně k půl milionu zemětřesení. Avšak většina z nich je tak slabých, že je ani necítíme. Zejména otřesy země o síle 6,0, ke kterým dochází v průměru jednou za tři dny, nejsou pro člověka zajímavé, pokud k nim dojde

na mořském dně nebo v neobydlených oblastech. Proto se ani nedozvíme, že toto zemětřesení proběhlo.

#### V pohybu

Zemětřesení se projevuje především tam, kde se setkávají různé zemské desky, ze kterých je tvořen zemský povrch. Jestliže se dvě zemské desky dostanou na sebe, vzpříčí se přitom na mnoha místech. Pokud je napětí nebo tlak příliš velký, trhavými pohyby se začnou sesouvat a dojde k otřesům země.

#### Víte, že...?

**Na hranici styku zemských desek vzniká také hodně sopek. Tam je totiž velmi velký tlak, který se uvolňuje ve formě plynů a lávy.**



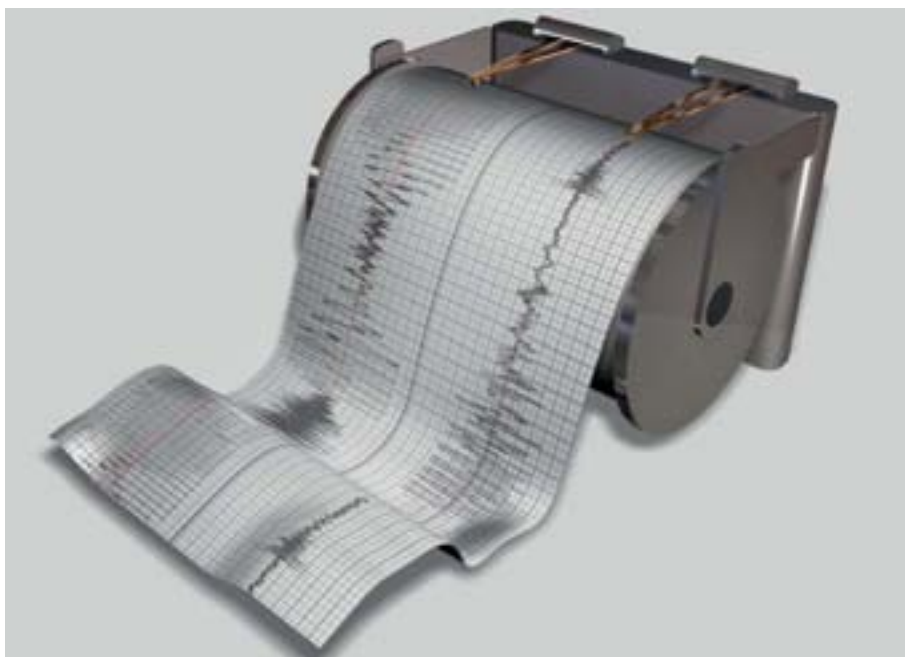
### Jak se měří síla zemětřesení?

Síla zemětřesení se měří speciálními přístroji, takzvanými seismografy. Fungují z velké části všechny na základě stejného principu. Seismograf tvoří jehla, na které se nachází inkoust. Jestliže se začne země třást, přejíždí tato barevná jehla po papírovém kotouči. Na něm zanechává klikatý vzorek, pomocí kterého se dá určit síla zemětřesení.

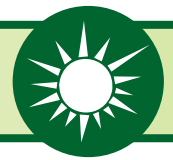
#### Richterova stupnice

Zemětřesení se měří také seismometry, které fungují podobně jako mikrofon. Přeměňují zvukové vlny a vlny otřesů na elektrické signály, které se pak zaznamenávají. Síla zemětřesení se určuje podle Richterovy stupnice, *Seismograf*

kteřou v roce 1935 vynalezl Američan Charles Richter.







## Jak vzniká polární záře?

Kdo již někdy byl ve Skandinávii, možná také viděl polární záři. Tato zářící hra barev na nočním nebi se dá pozorovat především v polárních oblastech, avšak občas i na severu Německa.

Dlouhou dobu neuměli vědci tento fenomén vysvětlit. Vždycky však hledali souvislost s magnetickým polem Země.



*Polární záře na noční obloze*

### Sluneční vítr

Mezitím z výsledků bádání ve vesmíru vyplynulo, že je ze Slunce nepřetržitě vysílán proud elektronů, takzvaný sluneční vítr. Toto záření je odkláněno magnetickým polem Země.

Avšak jakmile se sluneční vítr dostane do blízkosti Země, pronikne pár částic do zemské atmosféry a způsobí, že zde obsažené plyny začnou svítit. Neustálá proměna světél při polární záři je způsobena nepravidelnou silou slunečního větru.

## Jak vzniká fata morgána?

Fata morgána – tak se dnes obecně říká smyslovým klamům, tedy tomu, že vidíme něco, co zde vůbec není. Původně byl tímto pojmem označován jev, kdy lidé v poušti najednou uviděli vodu, která však opět rychle zmizela, jakmile se za ní vydali.

### Různá teplota vzduchových vrstev

Mohli bychom se domnívat, že tito lidé, kteří byli častokrát na pokraji smrti žízní, byli už trochu pomatení, a proto si tyto věci domýšleli. Tak tomu ale není. Protože tento úkaz můžeme pozorovat dokonce i my, a to za velmi horkých dnů, kdy například na asfaltových silnicích uvidíme louži, která zmizí, jakmile přijedeme blíž.

Fata morgána je zrcadlení vzduchu. Vzniká tehdy, jestliže se setkají vzduchové vrstvy o různé teplotě, které mají také různou hustotu. Horní strana teplé vzduchové vrstvy se prohne, protože potřebuje více místa, a odráží tím věci, které se vlastně nacházejí ve velké vzdálenosti. Louže tedy skutečně existuje, jenom ne tam, kde ji vidíme my.



*Fata morgána na poušti*



### Proč nespadneme ze Země?

Dlouhou dobu se věřilo, že Země je kruhová deska, z jehož okraje se dá spadnout. A je skutečně těžké si představit, proč nespadneme z koule, která se ke všemu ještě otáčí.

To má na svědomí zemská tíže.



*Díky zemské tíži nespadneme ze Země.*

#### Enormní přitažlivost

Všechno, co je hmotné, působí na ostatní věci přitažlivou silou. Jestliže se jedná o nesmírně velkou hmotu (například Zemi), překryje její

přitažlivá síla všechno ostatní. Všechna tělesa jsou svým těžištěm přitahována ke středu Země. Proto navzdory kulatému tvaru Země ani nepocítíme, jestli se na ní nacházíme nahoře nebo dole.



#### Víte, že...?

**Otáčivý pohyb Země nevnímáme, protože se spolu s ní otáčí všechno kolem nás, tedy vzduch, stromy, domy a tak dále. To je stejný jev jako při jízdě v autě, kdy jeho rychlost pocítíme teprve tehdy, až zabrzdí nebo zrychlí.**

### Kdo uklízí odpad ve vesmíru?

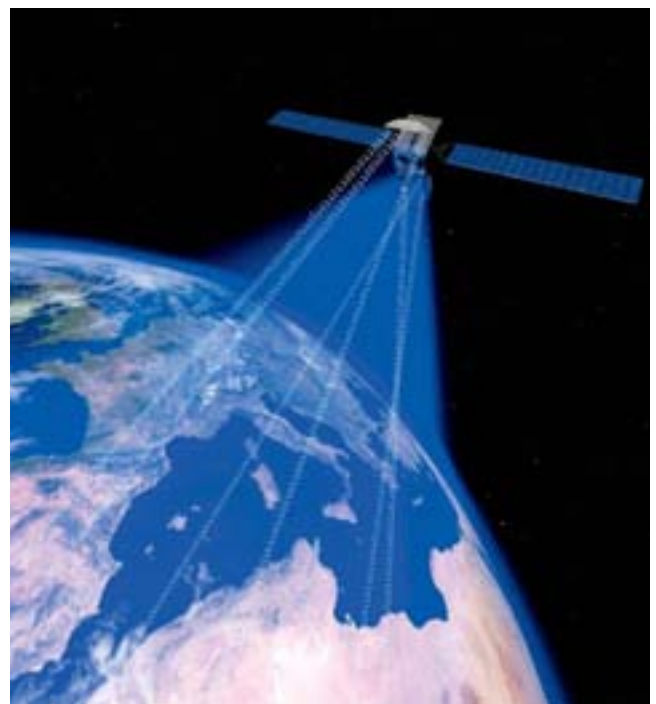
Existencí značného počtu družic na oběžné dráze Země se postupně shromažďuje nepřehledné množství vesmírného odpadu. Je tomu tak proto, že všechno, co ve vesmíru už nefunguje nebo co není potřeba, není zlikvidováno, nýbrž ponecháno svému osudu.

To by za normálních okolností nikoho ani nezajímalo, pokud by však tímto odpadem nebyly ohroženy lety do vesmíru. V současné době krouží kolem Země přibližně 6 000 tun harampádí. Počet předmětů se odhaduje zhruba na půl milionu. A tento údaj se dále zvyšuje, protože se odpad neustále rozpadá na menší části.

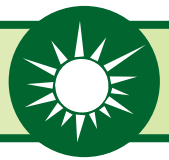
#### Vesmírný hřbitov

Vzhledem k tomu, že lidstvo chce zabránit vzníkaní vesmírného odpadu, jsou vysloužilé družice umísťovány na vesmírný hřbitov. Ten se nachází na vzdálenější oběžné dráze. Družice se také

přesouvají na nižší oběžnou dráhu, ze které pak padají do atmosféry, kde vyhoří.



*Družice ve vesmíru*



## Jak se dostane tunel dovnitř kopce?



*Tunel prochází kopcem.*

Čím rychleji má vozidlo jezdit, tím méně překážek by mu mělo stát v cestě a tím přímější musí být trasa, po které se pohybuje. Proto se staví tunele – skrz kopce, pod velkými městy nebo také pod mořem.

### Různé technologie

Nejjednodušší způsob výstavby tunelu je otevřená stavba. Tunel se staví odshora a později se opět zahrne zeminou. Tento způsob však lze používat pouze u podjezdů pod silnicemi, protože je zde poměrně malá stavební hloubka.

Tunely se obvykle hloubí pod zemí z jedné nebo z obou stran, dokud se po celé délce neprorazí. U tvrdých skal se provádí také odstřel, u méně pevných materiálů se tunel frézuje.

## Proč je v poušti v noci chladno?

Pouště jsou oblasti, ve kterých není skoro žádná voda a ve kterých proto ani není téměř žádná vegetace. Nejsou tam žádné stromy, které by poskytovaly stín. A protože tam svítí slunce celý den, nikoho neudiví, že je tam velmi horko. V noci však bývá i v té nejžhavější poušti překvapivě chladno.

### Suchá půda

Vedro, které zde přes den panuje, je pouze na povrchu. Nepronikne do půdy, a proto nemůže být nahromaděno. Půda je totiž příliš suchá. Kromě toho zde není ani žádná izolující vrstva mraků, která by chránila před chladem. Tak může být vedro po skončení dne bez zábran odevzdáno do vyšších sfér.



*Písečné duny v poušti*

### Víte, že...?

**Ale díky těmto velkým teplotním rozdílům je v poušti vůbec možný život. Ochlazením na teplotu rosného bodu v blízkosti země jsou ze suchého pouštního vzduchu vysráženy kapky rosy. Ty pak postačují pouštním živočichům a rostlinám k životu.**







### Jak vzniká duha?

Určitě už jste někdy viděli na obloze duhu a zajímalo vás, jak vlastně vzniká. Zde je odpověď. Duha vzniká, jestliže prší a současně svítí slunce nebo také po silné přeháňce, pokud se ve vzduchu ještě nachází hodně kapek vody.

#### Barvy v určitém pořadí

Přitom se sluneční světlo na vodních kapkách láme, takže se bílé světlo rozloží na jednotlivá vlnová a barevná spektra. Přitom se vždycky jedná o stejné barvy ve stejném pořadí: fialová, modrá, zelená, žlutá, oranžová a červená. Stejný výsledek můžete pozorovat, když bílý sluneční paprsek prochází optickým hranolem.



*Duha na obloze*

#### Víte, že...?

Duhu není možno pozorovat všude. A ani se neobjevuje v každém ročním období. To nesouvisí s příslušnými povětrnostními podmínkami, nýbrž se zakřivením Země. Jenom tehdy, když slunce stojí na obloze ve správném úhlu, je odraz světla patrný také pro nás.



### Proč je obloha modrá?

Již jako malé děti jste věděli, že je nebe modré, ačkoliv může být také šedé, černé nebo načervenalé. Jak to, že má vůbec nějakou barvu, když je vzduch přece průhledný a vesmír úplně černý?



*Výrazně modrá obloha*

Náš vzduch, ve kterém se například nachází i prach a kapičky vody, představuje pro bílé sluneční světlo překážku. Na těchto částech se světlo láme, je „přesměrováno“ a rozloženo na různé paprsky.

#### Modré světlo

Bílé světlo, jakým je i světlo ze Slunce, je směsí všech různých druhů světla, které mají různou vlnovou délku. Modré světlo je například silněji rozptýleno než světlo červené. My na Zemi toto modré světlo vidíme nejzřetelněji ze všech světél. Proto se nám zdá obloha modrá.



## Proč existují roční období?



Čtyři roční období

Čtyři roční období, jak je známe ve střední Evropě, neexistují všude na Zemi ve stejné podobě. Závisí to na tom, kde na Zemi se nacházíme. Tak je například v Austrálii nebo v Jižní Americe zima, když je u nás léto, a naopak. Kromě toho existují

kraje, ve kterých jsou léto a zima velmi dlouhé, zatímco jaro a podzim tam téměř nejsou.

### Doba slunečního svitu za den

Různá roční období vznikají, protože v příslušné oblasti svítí slunce přes den různě dlouho. Zemská osa není „vzpřímená“, nýbrž trochu nakloněná. Z důvodu tohoto sklonu zemské osy nedopadají sluneční paprsky na všechny oblasti na Zemi ve stejné míře.

Čím severněji nebo jižněji se daný kraj nachází, tím více se projevuje sklon zemské osy na dobu, po kterou zde svítí slunce. Tak dochází k tomu, že na severním a na jižním pólu svítí v létě slunce nepřetržitě, zatímco v zimě nesvítí vůbec.

## Proč se střídá den a noc?



Střídání dne a noci

Ke střídání dne a noci dochází proto, že se Země na své pouti kolem Slunce otáčí také kolem své osy.

Na jednu takovou otáčku potřebuje přesně 24 hodin. Na cestu kolem Slunce potřebuje naproti tomu celý jeden rok.

### Dvě zemské polokoule

Naše denní světlo pochází ze Slunce, ať svítí, nebo je zakryto mraky. Sluneční paprsky však mohou dopadat vždy jen na polovinu Země, její druhá strana je ve tmě.

Na té straně Země, na kterou svítí Slunce, je den. Na druhé straně je noc, tam nedopadají žádné sluneční paprsky.

Svítání a soumrak jsou přesně na hranici mezi dnem a nocí. Tato oblast se nachází mezi tou částí Země, na kterou právě svítí Slunce, a tou částí, která je od Slunce odvrácená.



### Jak vzniká skleníkový efekt?

Určitě jste již někdy slyšeli o takzvaném skleníkovém efektu. Jedná se vlastně o zcela přirozený jev, bez kterého by život na Zemi nebyl možný. Bez existence skleníkového efektu by zde totiž bylo přibližně o 33 stupňů Celsia chladněji a průměrná teplota by byla minus 18 stupňů Celsia.

#### Jako ve skleníku

Naše Země je obklopena plynou vrstvou, zvanou atmosféra. V ní se nachází různé plyny, například kyslík, dusík, oxid uhličitý, ozon a ještě mnoho dalších. Tuto vrstvu plynů kolem Země si můžete představit jako skleněné tabulky skleníku. Zadržují teplo a jsou nepropustné. Skleníkový efekt je v dnešní době nebezpečný z toho důvodu, že lidé produkují stále více oxidu



Treibhauseffekt\_446552\_R\_by\_Heinrich-Lange\_pixelio.de.jpg

uhličitý v podobě průmyslových a automobilových zplodin, který se navíc dostává do atmosféry. Tento oxid uhličitý má navíc na svědomí to, že teplo ze Země již není správně vyzařováno. Tak teplota na naší planetě stále stoupá.

### Proč Slunce hřeje?



Zářící Slunce na obloze

Slunce funguje jako obrovská elektrárna, která se nachází uprostřed naší galaxie a dodává potřebnou energii. Uvnitř Slunce je tak velký tlak, že dochází k roztavení vodíku a helia, ze kterých je Slunce složeno. Tímto způsobem vytvářejí tyto

prvky v jádru Slunce nepředstavitelný žár 15 milionů stupňů Celsia.

#### Řetězová reakce

Žár přitom vyvolává řetězovou reakci, to znamená, že tento proces skončí teprve tehdy, až všechny plyn ze Slunce vyhoří. Naštěstí ale vystačí ještě na dalších pět miliard let. Povrch Slunce má teplotu přibližně 5 600 stupňů Celsia. Toto teplo je vyzařováno do vesmíru a dostává se také na Zemi.

#### Víte, že...?

**Slunce nás nejenom zahřívá, ale také nám zlepšuje náladu. Jestliže totiž sluneční paprsky dopadnou na pokožku, začne reagovat speciální část naší nervové soustavy – sympatikus. Srdce začne bít rychleji a máme větší chuť jít ven a hýbat se.**







## Jak vzniká hvězda?

Obloha je plná hvězd a je jich nepředstavitelně mnoho. Jenom v samotné Mléčné dráze, galaxii, ke které patří také Země, je 100 až 300 miliard hvězd. Přitom je Mléčná dráha pouze jednou z mnoha galaxií.



*Mléčná dráha je obrovská soustava hvězd.*

Při takovém velkém množství není vůbec divu, že hvězdy neustále hasnou a vznikají nové, aniž bychom na hvězdné obloze zpozorovali nějakou změnu.

### Chuchvalce v plynových oblacích

Hvězdy vznikají z obrovských oblaků plynu, ve kterých se vytvořily malé shluky atomů, které vypadají jako chuchvalce.

Na tyto chuchvalce působí poměrně velká gravitační síla, takže je stále více atomů z plynového oblaku přitahováno do těchto chuchvalců. Současně se zvyšuje jejich hmotnost, jádro se zhušťuje a vzniká stále větší a větší útvar – nová hvězda.

## Proč se hvězdy třpytí?

Třpytivé hvězdy spousta lidí vnímá jako obzvlášť krásný a romantický úkaz. Hvězdy přitom ve vesmíru jenom svítí a vlastně se vůbec netřpytí ani neblýskají. V některých obdobích však září silněji nebo slaběji. Tyto změny se však týkají několika tisíců nebo milionů let.

### Dlouhá cesta až na Zemi

Světlo hvězdy cestuje velmi dlouho, než se dostane až k nám. Přitom prochází vakuem mezihvězdného prostoru, tedy prostoru, který je mezi hvězdami. Jakmile však světelný paprsek vstoupí do zemské atmosféry, setká se se vzduchem. Ten má v různých výškách a při různé rychlosti větru různou hustotu. Tím se světlo rozptýlí a jeví se nám jako třpyt a mihotání.



*Svítící hvězdy na noční obloze*

### Víte, že...?

**Astronauti nikdy během svého pobytu ve vesmíru nevidí třpytící se hvězdy, protože je vždy pozorují přes vzduchoprázdno.**





### Jak fungují solární články?

Sluneční energie patří k nejdůležitějším energetickým zdrojům, které máme. Poněvadž však poměrně silně kolísá, nebývá zatím dostatečně zužitkována. Aby bylo možno sluneční energii využít, je k tomu zapotřebí solárních článků. Ty se skládají z takzvaných polovodičů, které se vlivem světla nebo tepla stávají elektrickými vodiči. Za nízkých teplot působí izolačně, to znamená, že nevedou proud.

#### Elektrické pole

Většina solárních článků je vyrobena z křemíku, který se vyskytuje na celé zeměkouli. Aby bylo možno vyrábět elektrický proud, je materiál polovodičů dotován, to znamená, že jsou k němu přimíchány chemické prvky. Tím je možno dosáhnout nadbytku kladného nebo záporného náboje.

Tam, kde na sebe oba náboje narazí, se vytvoří elektrické pole. Začne jím téct elektrický proud. Ten může být odváděn přes kovové kontakty a dodáván do veřejné rozvodné sítě.



Solární články na střeše



#### Víte, že...?

**Během tří hodin vyzáří Slunce na Zemi tolik energie, že by to teoreticky dostačovalo pro celoroční spotřebu obyvatel na celém světě.**

### Jak fungují sluneční hodiny?



Sluneční hodiny na stěně domu

Sluneční hodiny existují již hodně dlouho. Fungují samozřejmě pouze tehdy, jestliže svítí slunce. Od zavedení letního času se polovinu roku o jednu hodinu opožďují, protože není možno je přenastavit.

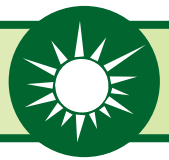
#### Stín místo ručiček

Čas na slunečních hodinách se nezobrazuje pomocí hodinových ručiček, nýbrž pomocí stínu, který vrhá tyčka v jejich středu na ciferník. Tento stín během dne putuje a ukazuje tak hodiny. Ukazatel se přitom „otáčí“ ve směru hodinových ručiček.



#### Tip pro kutily

**Sluneční hodiny si můžete snadno vyrobit sami. Budete k tomu potřebovat ovšem místo, na které svítí slunce po celý den. Nejdříve si najděte tyčku jako ukazatel a připevněte jej na stěnu nebo na zem. Potom si označte místa, na která vrhá svůj stín vždy v celou hodinu, a popište je. Hotovo!**



## Proč oheň pálí?

Teplo je formou energie. Uvolňuje se spalováním. Energie je totiž nashromážděna v každém palivu, ať je to papír, dřevo nebo uhlí. Při spalování se pak tato energie přeměňuje, například ve světlo a teplo.



*Oheň pálí.*

### Nadbytečná energie

Mnohé látky mají v sobě uloženu energii, která se do nich dostala do určité míry náhodou. Dřevo například má v sobě velké množství sluneční energie. Jestliže je spalováno, reaguje kyslík vzduchu s uhlíkem ve dřevě. Přitom se uvolňuje energie. Tato nadbytečná energie je pak odváděna do okolí jako tepelná energie.

#### Víte, že...?

**Teplota ohně závisí na materiálu, který je spalován. V případě papíru je to asi 800 stupňů Celsia, u dřeva nebo uhlí asi 1 100 až 1 300 stupňů Celsia a v případě kovového prachu (železo, hořčík, hliník) asi 3 100 stupňů Celsia. Je tomu tak proto, že v každé látce je nashromážděno rozdílné množství energie.**



## Proč je voda mokrá?

Abychom mohli odpovědět na tuto otázku, musíme si nejdříve vysvětlit vlastnosti mokra. Mokro je v první řadě pocit, který spojujeme s určitým druhem kapaliny a jejím účinkem na jiné látky.

Jestliže zkoumáme vlastnosti vody, zjistíme mimo jiné, že je pohyblivá a ulpívá na povrchu. Kromě toho má chladivý účinek, protože se odpařuje.



*Voda vytváří mokro.*

### Tři vlastnosti současně

Spojením těchto tří vlastností vzniká mokro. Samy o sobě však na mokro nepoukazují: tekutý kov nebo mouka v misce se začnou pohybovat, jestliže je přelijeme do druhé nádoby. Lepidlo nebo med jsou přilnavé a led nebo průvan chladí.

Žádná z těchto látek není mokrá. Vlastně ani voda není mokrá, ale mokré jsou až věci, které s vodou přijdou do styku – pokožka, ručník nebo silnice po dešti.





### Proč u moře nastává příliv a odliv?



Plachetnice za odlivu

Kdo už někdy byl u moře, určitě zjistil, že hladina vody je v různé době různé vysoká. Jedná se zde o slapové jevy (dmuťi), o střídání přílivu a odlivu.

#### Vzájemná přitažlivost

Příliv a odliv jsou vyvolány přitažlivostí Země a Měsíce. Poněvadž nejenom Země přitahuje Měsíc, ale také Měsíc vyvíjí určitou přitažlivou sílu na Zemi.

Přitažlivá síla Měsíce způsobuje vzednutí mořské hladiny a vytváří přílivovou výduť (vlnu). Na protilehlé straně Země vznikne rovněž výduť. Je vyvolána odstředivou silou, která vzniká otáčením Země. Mezi oběma výdutěmi hladina vody klesá, nastává odliv. Tím dochází ke střídání přílivu a odlivu.

**Slapové jevy se objevují na různých místech s různou intenzitou. Obzvláště silně se projevují na extrémně plochých mořských pobřežích patřících k jednomu velkému moři, jako například na mělčinách Severního moře.**



### Jak se dostane sůl do mořské vody?

Každý, kdo se již někdy koupal v moři, ví, že je mořská voda slaná. To je velmi zvláštní, pokud uvážíme, že všechny řeky, které vtékají do moře, mají sladkou vodu. Dalo by se tedy předpokládat, že je možná v mořském dnu obsažena sůl a tato sůl se rozpouští ve vodě. Tak tomu ale není!

#### Sůl v říční vodě

Je to skutečně voda z řek, která s sebou přináší sůl. Ve vodě jsou totiž obsaženy všechny možné minerální látky (sůl, sodík a tak dále). Ovšem v tak malém množství, že to ani nemůžeme vnímat.

Voda však nezůstává v moři. Část se jí odpaří teplem ze sluníčka, protože jinak by v moři vody stále přibývalo. Minerální látky se však nemohou odpařit. Ty zůstanou v moři. Tímto způsobem se jejich podíl v mořské vodě postupem času zvýšil natolik, že v moři cítíme sůl.



V Mrtvém moři je obzvláště hodně soli.



## Pěstování krystalů

Krystaly se za odpovídajících okolních podmínek netvoří pouze z vody, nýbrž také z mnoha jiných látek. Při každé krystalizaci se z neuspořádaných „stavebních prvků“ hmoty vytvářejí pravidelné struktury. Mluvíme zde o takzvané krystalické mřížce.

Pokus s krystaly soli se dá velmi snadno provést, protože k tomu budeme potřebovat pouze málo věcí, které se najdou v každé domácnosti.



**Budete k tomu potřebovat:**  
vodu, sůl, lžíci na míchání, několik malých misek



### Postup:

Nejdříve nalijte do misek vodu do tří čtvrtin. Potom přidávejte sůl, a to tak dlouho, dokud se při stálém míchání už sama nebude rozpouštět. To, co se nyní v miskách nachází, se nazývá nasycený roztok, protože voda je „sytá“ a nemůže už přijímat žádnou další sůl. Tím končí příprava na pokus.



*Jestliže si dostatečně dlouho počkáte, vytvoří se v miskách krystaly soli.*

Nyní ještě rozmístěte misky na různá místa v bytě. Protože zcela rozhodující pro růst krystalů je teplota.

Měli byste proto volit stanoviště s co nejrozličnější teplotou: ledničku, topení, slunečný okenní parapet, komodu nebo ložnici, pokud je to nejchladnější místnost v bytě.

Při výběru stanoviště je kromě toho velmi důležité, aby zde misky mohly stát delší dobu, aniž by se s nimi hýbalo.

Teď už jen musíte čekat, dokud se voda zcela neodpaří. To může trvat v závislosti na stanovišti a množství vody pár dnů, ale také (u misky v ledničce) až dva týdny.

Jestliže nyní porovnáte jednotlivé výsledky, zjistíte, že krystaly soli, u kterých se voda odpařovala nejdéle, jsou největší a nejkrásnější.



### Jak se dostane písek na pláž?

Písek se nachází na mnoha plážích, ať už je to jemný bílý plážový písek na Maledivách, nebo hrubozrný hnědý písek u Jaderského moře.



*Krásná písečná pláž*

Písek pochází z moře a je tvořen velkým množstvím drobných kamínků, které byly na mořském dně po mnoho tisíc let vodou omílány a najemno obrušovány.

#### **Z moře na pevninu**

Vlnami je písek pomalu vynášen na pevninu. Čím mělčí je mořské dno u pláže, tím jemnější je písek, který je vyplavován.

Do moře se však drobné kamínky dostávají z řek. Řeky dopravují do moře štěrky a písek z hor vzdálených několik stovek nebo tisíc kilometrů. A podle toho, jakou barvu mají horniny a minerály v místě, odkud pocházejí, je potom také písek bílý, nahnědlý, nebo dokonce černý.

---

### Jak se získává energie z vody?

Pro získání vodní energie je k dispozici několik metod. U všech se přeměňuje pohybová energie vody na elektrický proud. Nejčastěji se vyskytují vodní elektrárny u řek, využívají sílu tekoucí řeky a pracují buď jako akumulární vodní elektrárna

(s přehradní nádrží), nebo jako průtočná vodní elektrárna.

Stále častěji se však využívá v takzvaných přílivových vodních elektrárnách energie mořských proudů.

Voda proudí obrovskými turbínami, jejichž otáčivým pohybem je poháněn generátor. Tento stroj přeměňuje energii na elektrický proud, který je pak možno využít (viz strana 64 dole).



*Přehradní nádrž s přilehlou vodní elektrárnou*

#### **Víte, že...?**

**Vodní energie je důležitým přínosem pro ekologické získávání energie.**

**Výstavba obrovských přehradních nádrží však také může zničit celou krajinu. Při stavbě přehradní hráze Tři soutěsky v Číně bylo dokonce zatopeno několik údolí.**







## Proč se kouří z horké vody?



*Horká voda v hrnci, ze kterého uniká pára.*

Nezáleží na tom, jakou teplotu má voda – jakmile se nachází v kapalném stavu, začne se více nebo méně rychle odpařovat.

Jestliže nyní vodu uměle zahřejeme, ať ve vaně, v kotli nebo při vaření, bude vzduch, který s odpařovanou vodou stoupá, podstatně teplejší než okolní vzduch.

### Drobné kapičky

Voda se s maximální rychlostí odpařuje a současně začíná kondenzovat. Vodní částice, které právě přecházely do plynného stavu, jsou opět ochlazeny. Shlukují se do drobných kapiček, které můžeme vidět v podobě páry nebo mlhy.

Totéž se děje v zimě, kdy za mrazivého počasí vydechujeme teplý vzduch a vlhkost vydechovaného vzduchu ve studeném prostředí kondenzuje. Nebo také tehdy, jestliže se vodní plocha vyhřátá slunečními paprsky dostane do kontaktu s chladným nočním vzduchem.

## Jak vznikají v moři vlny?

Vlny se vyskytují ve všech vodních tocích. Vlny v moři mohou být dokonce tak velké, že pod sebou pohřbí i celé lodě. Vlny v žádném případě nevznikají prouděním, i když to tak na první pohled může vypadat. Jejich vznik má na svědomí vítr. Můžeme si to sami vyzkoušet tak, že budeme ve vaně foukat šikmo na hladinu.

### V pohybu

Tam, kde fouká vítr, vznikne vlna. Částice vody, které se větrem uvedly do pohybu, narážejí na sousední částice a předávají jejich prostřednictvím pohyb vlny dál. Vodní částice tedy nakonec zůstanou na svém místě.



*Vlny v moři mohou být velmi velké.*

### Víte, že...?

**Obrovské vlny, které mohou zpustřit celé ostrovy a pobřežní oblasti, se nazývají tsunami. Jsou vysoké několik stovek metrů a vznikají podmořským zemětřesením nebo výbuchem sopky pod vodou.**





### Jak vzniká větrná smršť?

Silné větrné bouře – hurikány, tajfuny, nebo cyklony – vznikají převážně v tropických oblastech. Svou mohutnou ničivou sílu získávají z vodní páry, která stoupá z hladiny oceánů. Z vlhké, teplé vzduchové masy se potom pozvolna vytvářejí vysokánské kupovité mraky.

#### Coriolisova síla

Svůj točivý pohyb získává větrná smršť vlivem takzvané Coriolisovy síly. To je setrvačná síla, která vzniká otáčením Země. Způsobuje, že se vzduchové masy pohybují v oblastech tlakové výše na severní polokouli ve směru hodinových ručiček a v oblastech tlakové níže proti směru hodinových ručiček.



*Tornádo na vodě*

#### Pozor!

Často slyšíme názor, že Coriolisova síla zapříčiňuje také směr odtoku vody ve výlevce. Jestliže vytáhneme zátku z vany, odtékala by voda na severní polokouli směrem doleva, na jižní pak doprava. Ve skutečnosti je však v tomto případě tato síla hodně slabá na to, aby se projevila. Jedná se tedy o fámu.



### Jak vzniká vítr?



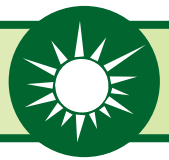
*Silný vítr*

Každý vítr, od nejslabšího vánku až po silnou smršť, není nic jiného než pohyb vzduchu. Ten je vyvolán tím, že se změní teplota a tlak vzduchu. Slunečním zářením se voda, vzduch a Země zahřívají různě silně a různě rychle.

#### Silný vítr

Jestliže se vzduch rozpíná, potřebuje k tomu více místa. Proto vytlačuje sousední vzduch. Také se změní tlak vzduchu a vzduchové částičky začnou proudit z oblasti s vyšším tlakem vzduchu do oblasti s nižším tlakem vzduchu. Tím dojde k vyrovnání tlaku.

Čím větší jsou tlakové rozdíly, tím prudší je vyrovnávací proudění a tím silněji vítr fouká. Nejsilnější bouře jsou v tropických oblastech, ale také v Evropě dosahují některé orkány rychlosti více než 120 kilometrů za hodinu.



## Jak se měří síla větru?

Absolutní bezvětří se vyskytuje poměrně zřídka. Většinou se vzduch pohybuje, aby vytvořil rovnováhu mezi oblastmi tlakové výše a tlakové níže (viz strana 64 vpravo).

Vítr však může foukat různými rychlostmi. Pro přehlednost rozdělujeme sílu větru podle stupnice od nuly do dvanácti.

### Kdysi a nyní

Dříve se síla větru rozlišovala podle působení větru na pevninu a na vodu (síla větru nula: bezvětří/kouř stoupá přímo vzhůru/ zcela klidné, hladké moře – síla větru dvanáct: orkán/ největší škody/ mimořádně těžké moře, vzduch naplněn pěnou a zpěněnými vlnami).

Dnes vítr měříme pomocí anemometru. Je to otočný kříž, na jehož koncích jsou uváděny

v pohyb malé polokoule, které jsou elektronicky zaměřovány. Síla větru se udává v kilometrech za hodinu. Směr větru označuje směr, ze kterého vítr vane.



*Pomocí anemometru lze měřit sílu větru.*

## Jak funguje větrná elektrárna?



*Větrné elektrárny jsou velmi vysoké.*

Síla větru je důležitým přínosem pro ekologické získávání energie. Jak se ale vyrábí elektrina pomocí takového větrného kola?

### Energie větru

Větrnou elektrárnu tvoří vysoká věž, na které se nachází speciální druh letadlové vrtule. Jestliže začne pořádně foukat, křídla vrtule se roztočí. Tento rotační pohyb se pak pomocí generátoru přeměňuje v elektrický proud. Takto vyrobený proud může být následně dodáván do veřejné rozvodné sítě.

#### Víte, že...?

Jestliže je vedle sebe postaveno hodně větrných turbín pro výrobu elektrické energie, mluvíme o větrném parku. Možná jste už někdy takový větrný park viděli?







### Jak funguje kompas?

Jestliže se chceme orientovat v přírodě, můžeme pomocí hodi- nek a polohy slunce přibližně určit světo- vé strany. Pokud však chceme vědět o něco přesněji, kde leží sever, východ, jih a západ, vezmeme si s sebou raději kompas.



*Kompas*

Ručička kompasu ukazuje stále severojižním směrem a podle ní je možno kompas nastavit za pomoci natištěného rozčlenění. Samozřej- mě bychom pak měli odpovídajícím způsobem

magnetického pole dosud není vědecky úplně objasněn. Panuje domněnka, že je vytvářeno cirkula- cemi uvnitř Země. Jestliže je kov magneticky nabitý, otočí se jako střelka kompasu severojižním směrem.

natočit mapu, pokud bychom nějakou měli. Sever je vždy nahoře.

#### **Magnetické pole Země**

Střelka kompasu uka- zuje stále severojižním směrem, protože je magnetická a je přita- hována magnetickým polem Země. Vznik

---

### Jak vzniká ozvěna?

Kdo byl již někdy na horách, možná také slyšel ozvěnu. Ozvěna vzniká, když se zvuk odráží od pevné překážky, tedy také tehdy, jestliže hraje- me na dvorku mezi domy fotbal a nepočínáme si přitom zrovna nejtišeji.

Samozřejmě tuto ozvěnu nemusíme slyšet vždy. Souvisí to s rychlostí zvuku.

#### **Kolmé skalní stěny**

Poněvadž se zvukové vlny pohybují rychlostí zhruba 330 metrů za sekundu, dorazí ke stěně domu již za setinu sekundy a rychle se odráží. To však nemůže lidské ucho vůbec postřehnout.

Jestliže je však překážka dostatečně daleko, jako například skalní stěny na horách, potom nějakou dobu trvá, než se zvuková vlna odráží. My ji potom slyšíme jako ozvěnu. Musí být splněn předpoklad, že skála stojí kolmo k volajícímu, tak aby se zvuk

neodrazil jiným směrem, ale právě směrem k němu.

*„Jak se jmenuje sta- rosta ...osel?“ dopl- nit nejlépe název města/vesnice, jehož genitiv končí na „- osely“, nebo jiný rým „Osel, osel, osel...“*

