

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**Pedagogická fakulta**

**katedra geografie**

**Monika VYSKOČILOVÁ**

**SVĚTOVÉ PŘÍRODNÍ KATASTROFY  
-  
VÝUKOVÁ PŘÍRUČKA PRO 2. STUPEŇ ZŠ**

**Diplomová práce**

## ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

### JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH PEDAGOGICKÁ FAKULTA

**Autor:** Monika Vyskočilová

**Katedra:** geografie

**Studijní program:** M7503 Učitelství pro základní školy

**Studijní obory:** Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ

Učitelství přírodopisu a pěstitelství pro 2. stupeň ZŠ

**Vedoucí práce:** Mgr. Petra Karváňková

**Název:** Světové přírodní katastrofy – výuková příručka pro 2. stupeň ZŠ

**Druh práce:** Diplomová práce

**Rok odevzdání:** 2010

**Počet stran:** 161

**Anotace:** Název diplomové práce je Světové přírodní katastrofy – výuková příručka pro 2. stupeň ZŠ. Hlavní část práce tvoří návrh vlastního souboru didaktického materiálu – učebního textu, pracovního sešitu a metodické příručky pro učitele, zaměřeného na studium přírodních katastrof a environmentálních hazardů ve světě. Tento didaktický materiál by měl sloužit jako rozšiřující učební pomůcka v rámci výuky zeměpisu na 2. stupeň základní školy. Součástí práce je také rozbor literatury a vymezení základní terminologie související s tematikou práce.

## **ANNOTATION PAGE OF DIPLOMA THESIS**

### **UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA IN ČESKÉ BUDĚJOVICE PEDAGOGICAL FACULTY**

**Author:** Monika Vyskočilová

**Department:** Geography

**Study programme:** M7503 Teaching at Primary Schools (PS)

**Field of study:** Teaching of geography at the 2<sup>nd</sup> stage of PS

Teaching of natural science and cultivation at the 2<sup>nd</sup> stage of PS

**Leader of thesis:** Mgr. Petra Karvánková

**Title:** Global Natural Disasters – Teacher’s Book for the 2<sup>nd</sup> stage of PS

**Type of thesis:** Diploma thesis

**Year of delivery:** 2010

**Number of pages:** 161

**Annotation:** This diploma thesis is entitled the Global Natural Disasters – Teacher’s Book for the 2<sup>nd</sup> stage of PS. The principal part of thesis concentrates on the proposal of own package of didactic material – teaching text, workbook, and methodical teacher’s book aimed at the study of natural disasters and environmental hazards worldwide. This didactic material should serve as an additional teaching aid within the framework of the teaching of geography at the 2<sup>nd</sup> stage of primary schools. An analysis of bibliography and determination of basic terminology related to theme concerned is the integral part of this thesis.

**Prohlášení:**

**Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně, respektive, že vznikla za spolupráce s vedoucím diplomové práce a také s využitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.**

**V Českých Budějovicích .....  
.....  
podpis**

**Prohlašuji, že v souladu s § 47 odst. b) zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.**

**V Českých Budějovicích .....  
.....  
podpis**

**Poděkování:**

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Mgr. Petře Karvánkové za její významnou pomoc, odborné vedení a cenné rady při tvorbě této diplomové práce.

## **OBSAH:**

<b>1. Úvod a cíle práce</b>	7
<b>2. Metodika práce</b>	9
<b>3. Rozbor literatury</b>	
3.1. Učebnice	11
3.2. Odborná literatura	15
3.3. Populárně – naučná literatura	17
3.4. Souhrnné vyhodnocení kvality učebnic	20
<b>4. Výukový materiál</b>	
<i>Výuková příručka má z důvodu přehlednosti vlastní obsah a je zařazena do diplomové práce, proto je obsah jeho součástí.</i>	
4.1. Učební text	1 - 78
4.2. Pracovní listy	79 - 100
4.3. Metodická příručka pro učitele	101 - 126
<b>5. Závěr</b>	148
<b>6. Seznam literatury a použitých zdrojů</b>	150
<b>7. Seznam odkazů obrázků učebního textu</b>	158

## 1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE

Název předkládané diplomové práce je Světové přírodní katastrofy – výuková příručka pro 2. stupeň ZŠ. Hlavním cílem je vytvoření vlastní výukové příručky, obsahující učební text, pracovní listy a metodickou příručku pro učitele. Tento didaktický materiál by měl sloužit jako rozšiřující učební pomůcka v rámci výuky zeměpisu pro 2. stupeň základní školy. Téma této diplomové práce jsem si zvolila z několika důvodů. Prvním z nich byla příležitost seznámit sebe i žáky na 2. stupni ZŠ s přírodními katastrofami, o kterých slyšíme stále častěji v médiích. Neuplyne týden, aby se v televizi neobjevily záběry, které bychom raději ani neviděli. Mám na mysli povodně, sesuvy, zemětřesení, zoufalé tváře, strach, smutek a slzy. A pokaždé slyšíme o mrtvých, zraněných či nezvěstných, lidech bez přístřeší, o zničené úrodě, pobořených vesnicích, zpustošené krajině. Povodně a bouře, s nimiž se setkáváme znovu a znovu i my, jsou však zanedbatelné v porovnání s přírodními katastrofami, které způsobují nevýslovné lidské utrpení v jiných zemích. Takové události nám všem neustále připomínají, že ještě zdaleka nedokážeme „vypočítat“ přírodní jevy moderními vědeckými metodami a ovládat je vyspělou technikou. Uvnitř naší planety totiž vřou nepředstavitelné síly a kolem ní nepřestávají zuřit ničivé bouře. Moje snaha bude spočívat v zodpovězení zvědavých otázek od žáků. Chtěla bych jim objasnit příčiny a důsledky vzniku vybraných přírodních katastrof. A dalším důvodem k výběru tohoto tématu byla skutečnost, že v učebnicích zeměpisu se tomuto tématu věnují „někteří“ autoři opravdu minimálně. Proto mi přišlo velmi vhodné chopit se příležitosti a seznámit žáky s podstatou jednotlivých přírodních katastrof. Žáci by si měli ovšem uvědomit, že člověk se pokouší přírodním silám ubránit, na druhé straně je však negativně ovlivňuje vlastním a často nezodpovědným chováním.

Prvotním cílem byla analýza učebnic, z hlediska zastoupení přírodních katastrof, v rámci jejich obsahu. Rozbor literatury je zakončen tabulkou, která uvádí zastoupení jednotlivých přírodních katastrof a jejich bodové ohodnocení. Za jednotlivé typy přírodních katastrof, sledovány v rámci učebnic, byly zvoleny následující: sopečná činnost, zemětřesení, tsunami, tropické cyklóny a tornáda, sucha, požáry, povodně, svahové pohyby, přemnožení živočichů a El Niño. Zvoleny byly právě tyto přírodní katastrofy, jelikož jsou součástí výukového textu a pracovních listů. Vytvořila jsem si bodovou stupnici 0 bodů – 1 bod. 0 bodů získaly ty učebnice, které neobsahovaly

sledovanou přírodní katastrofu. Naopak 1 bod si zasloužily učebnice, které pojednávaly o přírodní katastrofě. Poté bylo provedeno vyhodnocení učebnic.

Po prostudování odborné literatury a všech zdrojů byla vypracovaná výuková příručka, jejíž kapitoly byly věnovány jednotlivým přírodním katastrofám. Kapitoly jsou zpracovány v podobné koncepci (obecná charakteristika přírodního procesu, riziko přírodního procesu, popis největších katastrof daného druhu, závěrečné shrnutí, kontrolní otázky a úkoly, pracovní listy věnované danému tématu, seznam internetových odkazů vztahujících se k problematice dané kapitoly). Pracovní listy by měly sloužit k procvičení a ověření znalostí získaných v rámci výuky i jejich prohloubení. Ale určitě by některé úkoly mohly posloužit učitelům jako pomůcka při vytváření domácích úkolů či při opakování v hodinách. Tento výukový materiál nemusí využívat jen kantoři, ale může posloužit i žákům a rodičům. Celý didaktický materiál je určen pro 2. stupeň ZŠ, tedy pro 6. - 9. ročník, ale dal by se využít i v seminářích a zájmových kroužcích v rámci zeměpisu, některé kapitoly i v přírodopisu. Nechávám na úvaze vyučujících, kterým kapitolám budou chtít věnovat větší pozornost a kterým naopak menší. Výuková příručka, obsahující učební text, pracovní listy a metodickou příručku pro učitele, byla vypracována v programu Microsoft Office Publisher 2003, jenž umožnil vytvoření originální a vizuálně atraktivní podoby. Didaktický materiál má celkem 125 stran.



## 2. METODIKA PRÁCE

Před samotným psaním diplomové práce byla shromážděna a prostudována potřebná literatura. V první fázi byla provedena analýza učebnic zeměpisu pro 2. stupeň základních škol a pro střední školy, jejímž úkolem bylo zhodnocení zastoupení učiva o přírodních katastrofách v rámci těchto didaktických materiálů. Hodnoceno bylo 13 učebnic, 7 publikací odborné literatury a 12 knih populárně – naučné literatury. Důraz byl kladen nejen na množství přírodních katastrof, ale i textovou a mimotextovou složku. U textové složky byly hodnoceny případné nedostatky, které se týkají zastoupení základních pojmů vztahujících se k dané přírodní katastrofě (např. ohnisko, epicentrum, Richterova stupnice, výčet evropských sopek), které v učebnicích často chybí. U mimotextových složek učebnice byla hodnocena grafická úroveň a kvalita tabulek, grafů, kartografická správnost map, dále zastoupení a kvalita ilustrací a fotografií. Jak napovídá seznam literatury, nebyly použity pouze učebnice zeměpisu, ale také odborná literatura, atlasy a populárně – naučná literatura. Rozbor literatury je zakončen tabulkou, která uvádí zastoupení jednotlivých přírodních katastrof a jejich bodové ohodnocení. Za jednotlivé typy přírodních katastrof, jenž byly sledované v rámci učebnic, byly zvoleny následující: sopečná činnost, zemětřesení, tsunami, tropické cyklóny a tornáda, sucha, požáry, povodně, svahové pohyby, přemnožení živočichů a El Niño. Zvoleny byly právě tyto přírodní katastrofy, jelikož jsou součástí výukového textu a pracovních listů. Vytvořila jsem si bodovou stupnici 0 bodů – 1 bod. 0 bodů získaly ty učebnice, které neobsahovaly sledovanou přírodní katastrofu. Naopak 1 bod si zasloužily učebnice, které pojednávaly o konkrétní přírodní katastrofě. Poté bylo provedeno vyhodnocení učebnic.

S přihlédnutím k závěrům analýzy učebnic z hlediska zastoupení učiva věnovanému přírodním katastrofám byla vytvořena vlastní výuková příručka pro 2. stupeň ZŠ. Kapitoly předkládané výukové příručky se věnují dílčím přírodním katastrofám v pořadí: Sopečná činnost, Zemětřesení, Tsunami, Odváto větrem, El Niño, Sucha, Požáry, Povodně, Svahové pohyby, Přemnožení živočichů a Jaké riziko znamená člověk? Výuková příručka, pracovní listy a metodická příručka pro učitele byly zpracovány v programu Microsoft Office Publisher 2003, jenž umožnil vytvoření originální a vizuálně atraktivní podoby. Z dosud mnou používaných programů je práce s tímto programem nejvíce podobná programu Microsoft Office PowerPoint.

Jednotlivé kapitoly výukové příručky se věnují dílčím přírodním katastrofám, ale závěrečnou kapitolu tvoří i katastrofy, které zapříčiňuje člověk (např. havárie tankeru a únik ropy, kácení tropických deštných lesů, odumírání korálů). Každá kapitola výukové příručky je zpracována v podobné koncepci (obecná charakteristika přírodního procesu, riziko přírodního procesu, popis největších katastrof daného druhu, ochrana a prevence, závěrečné shrnutí, kontrolní otázky a úkoly). Výuková příručka má celkem 78 stran.

Pracovní listy odpovídají kapitolám učebního textu a obsahují 22 stran. Jednotlivé položky pracovních listů mají jinou podobu, najdeme zde úlohy typu osmisměrka, křížovka, spojování pojmu s textem, slovní přesmyčky, písmenkové přesmyčky, jednoduchá slovní odpověď, přiřazování pojmů k obrázku, rozhodnutí o správnosti tvrzení, zákresy do slepých map, úkoly s použitím internetových stránek. Pracovní sešit klade důraz na aktivní přístup ze strany žáků a na práci s atlasem a se slepými mapami. Tento pracovní sešit by měl sloužit k opakování, fixaci, rozšíření znalostí nebo některé úkoly mohou být použity jako motivační. Při tvorbě otázek a úkolů do pracovního sešitu jsem se inspirovala publikacemi: *Zeměpis 9 – pracovní sešit* (Prokopová Machová, P., 2008), *Zeměpis 1 – pracovní sešit* (Voženílek, V., Demek, J., 2000). Inspirací pochopitelně byla i analýza mnou hodnocených učebnic.

Po vytvoření banky testových otázek následovala tvorba metodické příručky pro učitele obsahující vyplněné pracovní listy. Odpovědi jsou pro přehlednost vyplněny červenou barvou. Metodická příručka nabízí i odpovědi na otázky, které měly své místo na konci každé kapitoly a sloužily k zopakování. Metodická příručka obsahuje návod pro učitele, jak s výukovou příručkou pracovat a tvoří ji 25 stran.

Výslednou výukovou příručku, *Světové přírodní katastrofy – výuková příručka pro 2. stupeň ZŠ*, pro studium světových přírodních katastrof využitelné jako rozšiřující učební pomůcka v rámci výuky zeměpisu pro 2. stupeň ZŠ, mohou libovolně využívat učitelé na základních školách. Samozřejmě nechávám na úvaze každého vyučujícího, kterým informacím je třeba věnovat větší či menší pozornost.

Veškerá použitá literatura a odkazy jsou abecedně uspořádány v kapitole „Seznam literatury a použitých zdrojů“.

### 3. ROZBOR LITERATURY

#### 3.1. Učebnice

**Středoškolský zeměpis v přehledu aneb co je potřeba znát k přijímací zkoušce na vysokou školu** (Smolová, I., Vysoudil, M., 2000) představuje souhrnný přehled středoškolského učiva zeměpisu. Učebnice obsahuje velké množství geografických informací. K tématu mé seminární práce se hodí jen malá část - sopečná činnost a tropické cyklóny, které mají velmi stručnou podobu v rozsahu dvou stran. Učebnice představuje jakýsi výtah toho nejdůležitějšího pro úspěšné složení přijímacích zkoušek na VŠ, tudíž se autor zaměřil pouze na textovou část. Obrázková část zcela chybí.

Učebnice **Přírodní obraz země** (Štulc, M., Příhoda, P., Srbová, H., 1998) je určena žákům 1. ročníku gymnázia. V učebnici jsou zmíněny následující přírodní katastrofy: sopečná činnost, zemětřesení, tsunami, svahové pohyby a tropické cyklóny. Od této učebnice by se očekávala zmínka o povodních jako součást učiva o povrchových vodách, ale není tomu tak. Mimotextová část učebnice, jako jsou různá schémata a fotografie, působí nevýrazně a fádně, jelikož jsou černobílá. Téměř celá učebnice postrádá jakousi barevnost, pestrost a radost se z ní učit. Téma tropické cyklóny neobsahuje žádnou fotografii či obrázek, jak tato ničivá přírodní katastrofa může vypadat. Textová část učebnice je obohacena o rozšiřující či zajímavé informace, které jsou psány menším písmem.

#### **Zeměpis 6, Zeměpis 9** (Červený, P. a kol., 2009)

Z hlediska tématu mé diplomové práce jsou obě učebnice velmi bohaté. Zaměřují se na přírodní katastrofy (zemětřesení, sopečná činnost, povodně, tropické cyklóny, svahové pohyby a sucha v podkapitole s názvem Lidé v ohrožení) a jejich lokální dopady. Učebnice je obohacena o dostatek obrázků, fotografií, map a včetně otázek a úkolů. Otázky a úkoly jsou soustředěny jak na konci jednotlivě probrané katastrofy tak v jejím průběhu. Jsou charakteristické svoji komplexitou, dlouhodobějším charakterem a přenášejí na žáky větší odpovědnost v organizaci práce.

**Svět ve kterém žijeme** (Šupka, J., a kolektiv, 1996) je učebnice zeměpisu pro 9. ročník základní školy. Zaměřila jsem se na hledání přírodních katastrof, které souvisí s tématem mé diplomové práce. Katastrofy, které se v učebnici objevují, jsou

následující: zemětřesení a sopečná činnost. Ostatním přírodním katastrofám autoři bohužel nevěnovali pozornost. Problematika zemětřesení a sopečné činnosti je shrnuta pouze do dvou vět, což je nedostačující. Autoři nekladli důraz na obrázky či fotografie vztahující se k problematice přírodních katastrof, chybí výčet nejznámějších sopek či nejsilnějších zemětřesení. Tuto učebnici považuji za dosud nejchudší, co se týče informací o přírodních katastrofách.

**Planeta Země** (Brychtová, Š., Brinke, J., Herink, J., 1994) je učebnice zeměpisu pro 6. a 7. ročník základní školy. Grafická podoba učebnice, jako jsou z větší části ilustrované obrázky, působí dosti dětinsky. Učebnice se jeví, jako by byla určena pro 1. stupeň základních škol. Alespoň část ilustrovaných obrázků by bylo třeba nahradit fotografiemi. Učebnice má stejný problém s textovou částí jako většina učebnic. Postrádá důležitá fakta týkající se sopečné činnosti a zemětřesení např. Richterova stupnice, lokality výskytu zemětřesení, příklady činných sopek. Učebnici chybí i další příklady přírodních katastrof. Kladem učebnice je velmi líbivý a motivující úryvek z knihy Robinson Crusoe, který se stal svědkem výbuchu sopky.

**Planeta Země a její krajiny** (Demek, J., Horník, S., 1997) je učebnice zeměpisu pro 6. a 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Tuto učebnici považuji zatím za nejzdařilejší ze všech učebnic, které se mi dostaly do rukou. Přírodní katastrofy jsou zde velmi hojně zastoupeny dokonce v šesti kapitolách, které jsou patrné svou originalitou, např. Oheň a kamení z nitra Země (sopečná činnost), Teče voda, teče (povodně), Uragány, hurikány a tajfuny řadí, Voda nad zlato (pouště a polopouště). Učebnici hodnotím velmi kladně. Textová a grafická část je na velmi vysoké úrovni. Je třeba vyzdvihnout přehlednost a systematičnost této učebnice. Jediné co učebnice postrádá jsou stěžejní pojmy týkající se zemětřesení: hypocentrum a epicentrum. Problematika sopečné činnosti má také určitý nedostatek. Autoři učebnice sice uvádí příklady sopek, ale opomenuli výčet evropských a zároveň těch nejznámějších sopek jako např. Etna, Vesuv, Stromboli, Hekla.

**Země a její povrch** (Demek, J., Horník, S., 1995) je učebnice fyzického zeměpisu pro základní školy a nižší ročníky osmiletých gymnázií. V učebnici se objevují témata vhodná pro mou diplomovou práci jako sopečná činnost, zemětřesení, sucha a povodně. Obsahová část učebnice je dosti chudá. Učebnici by bylo třeba obohatit o různé

zajímavosti související s přírodními katastrofami, které by vedly k větší motivaci. Velikost písma textu je velmi malá, tudíž text působí nahuštěně a nepřehledně. Učebnice je velmi chudá a nevyrovnaná na obrázky. Zatímco sopečná činnost je obohacena o tři obrázky, k zemětřesení a povodním obrázková ukázka úplně chybí. Co považuji za zdařilé jsou úvodní otázky před konkrétním tématem a otázky na konci tématu, které slouží k procvičení a ověření žákových znalostí.

**Přírodní prostředí Země** (Červinka, P., Tampír, V., 2002) je učebnice zeměpisu pro základní školy a víceletá gymnázia. Učebnice upoutá takřka na první pohled velkým počtem obrázků jak kreslených tak fotografiemi, což je určitě kladem. Učebnice obsahuje základní text, který by se měl dostat do povědomí všem žákům bez výjimky. Poté je základní text učiva rozšířen o zajímavosti, které jsou v přehledných rámečcích zvýrazněny modrou a zelenou barvou. Za přehledné a vhodné považuji shrnutí nejdůležitějších poznatků, které má svoje místo na konci každé probrané látky. Po deseti kapitolách je učebnice obohacena o souhrnné opakování, které tvoří deset otázek či úkolů. Otázky a úkoly jsou velmi pestré a hravé. Jedná se např. o osmisměrky, doplňovačky, přiřazování, rozhodnutí o správnosti tvrzení, křížovky, rébusy. Když si učebnici prohlédnete podrobněji, uvidíte i nějaká negativa, která se týkají její nevyváženosti. Učebnice je sice obohacena o velký počet obrázků, ale především k tématu sopečná činnost. Zatímco zemětřesení je o obrázky úplně ochuzeno. Autoři kladli důraz jak na textovou tak obrázkovou část sopečné činnosti, ale bohužel na úkor zemětřesení. O ostatních přírodních katastrofách v učebnici není zmínka.

**Živá planeta** (Lorenc, P., 1997) je učebnice pro základní školy. Zaměřila jsem se na přírodní katastrofy, zemětřesení, tsunami a sopečnou činnost, které se v učebnici vyskytují a jsou obsahem mé diplomové práce. Učebnice je bohatě protkána fotografiemi, ilustrovanými obrázky a schémata. Tudíž mimotextovou část učebnice lze hodnotit kladně. Textová část má značné nedostatky týkající se základních pojmů k problematice zemětřesení a sopečné činnosti. Chybí tu důležité pojmy: Richterova stupnice, epicentrum a hypocentrum. V učebnici se vyskytuje fotografie činné sopky Mayon Volcano u města Legaspi na Filipínách, což je dosti neznámá sopka pro žáky základních škol. Naopak evropské sopky, jako Vesuv, Etna, Stromboli, Vulcano, Hekla, které by žáci měli znát a umět ukázat na mapě, učebnice postrádá. Podobný problém se vyskytuje u zemětřesení. V učebnici není zmínka o oblastech, kde zemětřesení páchá ty

největší škody. Žáci se naučí sice teorii, ale kde se vyskytují nejznámější sopky, či které země jsou postiženy zemětřesením, to jim zůstane utajeno.

**Krajina a lidé** (Demek, J., Horník, S., 1997) je učebnice zeměpisu pro základní školy a nižší ročníky osmiletých gymnázií. Zaměřila jsem se na kapitolu s názvem Katastrofy ohrožující krajinu i člověka. Autoři zahrnuli do kapitoly sopečnou činnost, zemětřesení, tajfuny a hurikány a rozšiřující se pouště. Mám výhrady k textové i mimotextové části hlavně u tématu zemětřesení. Text postrádá základní pojmy jako epicentrum, hypocentrum a Richterova stupnice. Chybí tu příklady některých největších a nejničivějších zemětřesení, což by učebnici zpestřilo a žáky obohatilo. K tématu zemětřesení není přiložen ani jeden obrázek či fotografie pro představu žáků. Mé výhrady pokračují i k tématu sopečná činnost. Text je psán stále stejným písmem. Pojmy jako magma, sopouch, láva, magmatický krb by bylo třeba zvýraznit tučně, tím by se poukázalo na jejich důležitost. Po probrání témat zemětřesení, sopečná činnost a tropické cyklóny je na konci kapitoly cvičení s pouhými třemi otázkami, což je dosti chudé na zopakování probraného množství učiva. Kapitola s názvem „Oblasti pouští se rozšiřují“ je mnohem pestřejší a líbivější než kapitola předchozí, což způsobuje větší počet barevných fotografií a otázky jak na začátku, tak na konci kapitoly.

**Zeměpis 1** (Voženílek, V., Demek, J., 2000) je učebnice pro základní školy doprovázená komentáři pro učitele, které mají své místo na okraji stránky a jsou zvýrazněny červeným písmem. Tyto komentáře radí učitelé, jaké formy výuky by se daly použít k právě probíranému tématu. Učebnice je z části věnována přírodním katastrofám - zemětřesení, tsunami, sopečná činnost, tornáda, hurikány, sucha a povodně. Učebnice je protkána velkým množstvím barevných fotografií či barevných ilustrací a schémat, což učebnici vtiskuje značnou pestrost. Textové části se dá ledaco vytknout, jelikož neobsahuje ani ty základní informace, které by si žáci měli během studia na základní škole osvojit. Autoři sice věnují pozornost zemětřesení, ale pouze jeho výskytu. Důležité pojmy jako Richterova stupnice, epicentrum a hypocentrum chybí. Sopečné činnosti je věnována největší pozornost ze všech zmíněných přírodních katastrof. Tsunami, tornáda, hurikány a povodně jsou témata, která jednoznačně ztrácejí na pozornosti. Jsou shrnuta do pouhých čtyř vět, což považuji za značně nedostatečné

**Mapy, příroda, životní prostředí** (Kastner, J., Vilímek, V., Rybová, I., 1997) je učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, která obsahuje témata sopky a zemětřesení, povodně a záplavy, tropické cyklony a sucha. Gramatická a stylizační podoba učebnice je na vysoké úrovni. Vyskytují se zde všechny důležité pojmy, které jsem postrádala v mnoha dosud zhodnocených učebnicích. Jediné co učebnici chybí, jsou obrázky tropických cyklon a příklady nejznámějších sopek. Autoři zmiňují Vesuv a kráter sopky na Havajských ostrovech, ale to je, podle mého názoru, dosti chudý výčet.

### **3.2. Odborná literatura**

**Úvod do studia planety Země** (Brázdil, R. a kol., 1988) je vysokoškolská učebnice pro studenty přírodovědeckých fakult skupiny studijních oborů – geografické vědy, pedagogických fakult studijního oboru Učitelství obecně vzdělávacích předmětů – zeměpis. Učebnice je zaměřena na planetární geografii. Užitečné mi byly strany 137 až 146, ve kterých autoři věnovali pozornost zemětřesení. Na zmíněných devíti stranách se autoři zaměřují na vznik zemětřesení, klasifikaci základních pojmů, druhy zemětřesení, účinky a intenzitu zemětřesení, hlavní postižené oblasti, předpověď a ochranu před zemětřesením. Celková úroveň textu a zpracování je na vysoké úrovni. Jediná výtka by směřovala k tomu, že učebnice postrádá jakoukoliv barevnost a tudíž i pestrost. V případě mapy znázorňující seizmické oblasti světa je to dosti patrné, jelikož splývá hranice světadílů s vymezením ohnisek zemětřesení. Ostatní mapy jsou velmi přehledné a názorné.

**Přírodní katastrofy** (Kukal, Z., 1983). Učebnice je bohatá na diagramy, kartogramy, tabulky, grafy, tématické mapy a obrázky. Mapy se jeví přehledné a určitě pro žáky praktické pro představu a pochopení učiva. Je třeba vyzdvihnout velké množství obrázků, které učebnici kladně obohacují. Obrázková část poskytuje žákům lepší představu o podobě přírodních katastrof, ale také jejich následcích. Přínosné a velmi praktické pro učebnici jsou tabulky zaznamenávající katastrofální tsunami minulosti i současnosti, rovněž seznam velkých zemětřesení, důležité zlomy ve střední Evropě a mnoho dalších. Publikace je psaná velmi srozumitelnou formou, je prokládána i příběhy ze života lidí, kteří byli svědky přírodních katastrof, což hodnotím velmi kladně. Učebnice je velmi vhodná a motivující pro výuku žáků, díky její názornosti a přehlednosti.

**Přírodní katastrofy a environmentální hazardy – multimediální výuková příručka** (Herber, V., 2007) pro vysoké školy. Výuková příručka se velmi dopodrobna věnuje přírodním katastrofám jako jsou: zemětřesení, tsunami, vulkanismus, požáry, svahové pohyby, povodně, sucha. U tohoto výčtu autor nekončí, ale pokračuje, v menší míře podrobnosti, biologickými a technologickými hazardy. Tento výukový materiál se v některých ohledech jeví příliš obtížný pro žáky základních i středních škol. Žákům vysokých škol by poskytl jistě mnoho zajímavých sdělení. Je třeba vyzdvihnout jak textovou tak grafickou podobu učebnice. Za kladné je nutné považovat obrovské množství animací a odkazů na videa.

**Atlas ohrožených oblastí** (Pollock, S., 1995) je vhodný pro výuku na základní škole. Atlas je obohacen o barevné obrázky, mapy, slovníček, rejstřík zeměpisných názvů a seznam oblastí a jejich možných poškození přírodními katastrofami. Na úvodní straně atlasu nechybí návod pro žáky, jak s atlasem pracovat. Tímto způsobem by se žáci mohli vyvarovat v hodinách zeměpisu určitým problémům. Autor zařadil na začátek kapitoly každé oblasti dva nebo tři symboly, které žákům poskytují základní informace o tomto místě. Například symboly charakterizující situaci na čínských rýžových políčkách, která jsou ohrožena třemi riziky: růstem počtu obyvatelstva, intenzivním zemědělstvím a půdní erozí. Stejně symboly jsou použity na mapách a mohou pomoci při vyhledávání rizikových oblastí, což hodnotím velmi kladně. Autor by si tímto způsobem mohl u žáků vysloužit značnou popularitu. Atlas se věnuje přírodním katastrofám: záplavy, tajfuny, zemětřesení, sopečná činnost a sucha. Přírodní katastrofy a jimi ohrožené oblasti jsou velmi zajímavá témata pro žáky jak základních, středních, tak i vysokých škol. V hodině se dá využít velké množství obrázků a jiných pomůcek pro udržení pozornosti žáků, což tento atlas splnil. Poměr obrázků a textu je v rovnováze. Atlas se jeví jako velmi vhodný a zajímavý pro žáky základních škol.

**Atlas přírodních katastrof** (Groman, J., 2002) zachycuje největší katastrofy v dějinách lidstva, a to jak přírodních, tak zaviněných člověkem. Ilustrace, fotografie, mapy a grafy názorně ukazují příčiny ničivých přírodních jevů, jako jsou povodně, zemětřesení, hurikány, sopečná činnost, svahové pohyby a jiné. Katastrofické jevy nejsou přisuzovány pouze přírodě, ale není zastírán ani vysoký podíl člověka na vzniku pohrom. Kniha je vybavena slovníčkem a rejstříkem. Atlas je velmi kvalitně zpracován po všech stránkách.



**Školní atlas světa** (Kartografie Praha, 2004) je určen pro základní školy a víceletá gymnázia, všechny typy středních škol. Jedná se o univerzální pomůcku pro výuku nejen zeměpisu na všech stupních škol. Obsahuje obecně zeměpisné, politické a hospodářské mapy světa i jednotlivých kontinentů, podrobné mapy kontinentů.

**Sešitový atlas České republiky pro základní školy a víceletá gymnázia** (Kartografie Praha, 2006) seznamuje přehledným a pochopitelným způsobem žáky s nejdůležitějšími zeměpisnými fakty týkající se České republiky. Obsahuje velké množství map, které jsou velmi kvalitně zpracovány.

### **3.3. Populárně – naučná literatura**

**Sedmdesát velkých záhad** (Fagan, B., 2002) je kniha, která se k tématu mé seminární práce příliš nevztahuje. Výjimku tvoří ale dvě strany pojednávající o dopadu meteoritu, který posléze vytvořil kráter v severozápadní Arizoně asi před 50 000 lety. Tato kniha se převážně soustřeďuje a zkoumá některé současné problémy archeologie doby kamenné, k nimž patří počátky lidské řeči, osud neandrtálců a význam jeskynních maleb. Autor věnuje pozornost záhadným pohřebišťům. Sedmdesát velkých záhad světa s mnoha fotografiemi a informativními ilustracemi, mapami a plány je jedinečným průvodcem řadou sporných otázek lidské minulosti.

**Zakázaná sopka** (Tazieff, H., 1982) je věnována mimořádně zajímavému vulkánu, jednomu z mála, v jehož kráteru pulzuje jezero žhavé lávy. Vulkán Nyiragongo se nachází v samém srdci Afriky. Kniha nabízí čtenářům 196 stran dobrodružství s barevnými i černobílými fotografiemi přímo z terénu.

**Velká encyklopedie zeměpisu s podrobným atlasem světa** (Kolář, M., Řepa, R., Stařecká, E., 2006) se věnuje přírodním katastrofám (zemětřesení, sopky, tsunami, sněhové laviny, větrné bouře, záplavy, sucha, sněhové bouře) a uvádí odkazy na internetové stránky, kde se čtenáři mohou setkat s dalšími ilustracemi a animacemi k danému tématu. Encyklopedie je bohatá na barevné fotografie, ilustrace, schémata a mapy zpracované moderní digitální technologií. Mimotextová a textová podoba knihy je na vysoké úrovni.

**Velká ilustrovaná encyklopedie zeměpisu** (Mašek, T., Sekyrová, P., 2005) Vzhledem k tématu diplomové práce byly zajímavé kapitoly věnované sopkám, zemětřesení, tornádům a tropickým cyklónám. Textovou část jednotlivých témat účelně doplňují barevné fotografie a názorné ilustrace. Tato kniha může sloužit jako doplněk školní výuky nebo jako zdroj zajímavých informací.

Kniha **Sopky a zemětřesení - Edice Na vlastní oči** (Rubin, K., 2008) představuje sopky a zemětřesení formou 3D obrázků, které plasticky vystupují z každé stránky a slouží k podnícení čtenářovy představivosti. V knize jsou i aktuální informace z geologie, velké množství map světa, která jsou velmi kvalitně zpracována. Je třeba vyzdvihnout ukázky vulkanologů a seizmologů v terénu a speciální nástroje, které si do terénu musí nosit. Žáci si po přečtení knihy mohou vytvořit představu o náročnosti jejich práce. Kniha je velmi kvalitně, líbivě zpracována a určitě čtenáře zaujme.

Geografická encyklopedie **REKORDY – Neživá příroda** (Čeman, R., 2004) poskytuje čtenářům spolu s informacemi o rekordech i pohled na jednotlivé složky neživé přírody. Zaměřila jsem pozornost na přírodní katastrofy, které jsou tématem mé diplomové práce - sopky, zemětřesení a tropické uragány. Encyklopedie je bohatá na obrázky sopek, které jsou doprovázeny stručným popisem. Obsahuje výčet 72 sopek světa s lokalitou výskytu a seřazených sestupně dle nadmořské výšky, což působí velice přehledně. Naopak kapitola věnovaná zemětřesení je na obrázky zcela chudá, tudíž se opět projevuje jakási nevyváženost, což představuje úskalí většiny hodnocených publikací.

**Zemětřesení, Hurikány a tornáda** (Moriss, N., 2003), **Požáry a povodně** (Barber, N., 2003), **Sopky** (Steele, P., 2003)

Publikace nejsou psány stejným autorem, ale mají společné nakladatelství Brno: Computer Press. Z tohoto důvodu je hodnotím společně, jelikož stylem jsou knihy naprosto shodné. V knihách je kladen důraz na jednotlivé přírodní katastrofy. Textová a obrázková část působí přehledně a pestře. Celková úroveň textu je srozumitelná a zábavná. Zpracování těchto knih je na vysoké úrovni.

**Velká kniha přírodních katastrof** (JUNIOR, 2008) nabízí čtenářům seznámení s největšími přírodními katastrofami v dějinách lidstva jako jsou sopky, zemětřesení, tsunami, uragány a tornáda, povodně a sucha. Kladem této publikace jsou trojrozměrné

modely, pohyblivé ilustrace, skládačky a další skvělé doplňky. Je třeba vyzdvihnout hravost a zajímavost, se kterou se učebnice představuje. Pro žáky základních a středních škol je tato publika přínosná.

**Přírodní katastrofy** (Crummenerl, R., 2008) je kniha, která pochází z encyklopedické řady CO – JAK – PROČ. Publikace se snaží žákům poskytnout co nejvíce informací a zajímavostí v rámci přírodních katastrof – zemětřesení, sopečné výbuchy, bouře, záplavy, lesní požáry, sucha a laviny. Pečlivě zpracované texty a informace podané atraktivní a srozumitelnou formou přispívají u mladších čtenářů nejen k rozvoji čtení, ale především k samostatnému uvažování. Kniha je určena čtenářům přibližně ve věku od osmi do čtrnácti let a pokouší se žákům přiblížit základní znalosti, souvislosti a probudit v nich další zájem o poznání.

### 3.4. Souhrnné vyhodnocení kvality učebnic vzhledem k zastoupení přírodních katastrof

Tabulka č. 1

	Zeměpis 6, 9	Svět ve kterém žijeme	Planeta Země	Planeta Země a její krajiny	Země a její povrch	Přírodní prostředí Země	Živá planeta	Krajina a lidé	Zeměpis 1	Mapy, příroda, životní prostředí
Sopečná činnost	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zemětřesení	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tsunami	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Tropické cyklóny, tornáda	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Sucha	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
Požáry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Povodně	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Svahové pohyby	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přemnožení živočichů	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Niño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Autorka: Monika Vyskočilová

***Poznámka:***

*Hodnocení učebnic vzhledem k zastoupení přírodních katastrof:*

**0 bodů** – přírodní katastrofa není popsána v učebnici

**1 bod** – přírodní katastrofa je popsána v učebnici

*Vyhodnocení učebnic:*

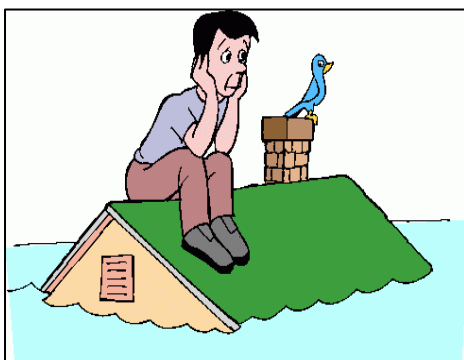
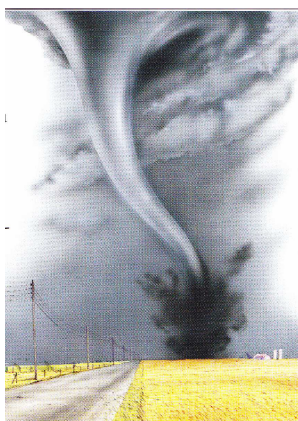
Z tabulky č. 1 je vyplývá, že největší zastoupení přírodních katastrof má učebnice **Zeměpis 6, 9** (zastoupeno 7 přírodních katastrof z 10).

Druhou nejzdařilejší učebnicí v zastoupení přírodních katastrof je uč. **Zeměpis 1** (zastoupeno 6 přírodních katastrof z 10).

Třetí nejzdařilejší je učebnice **Planeta Země a její krajiny a Mapy, příroda, životní prostředí** (zastoupeno 5 přírodních katastrof z 10).

Z tabulky je patrné, že témata *sopečná činnost* a *zemětřesení* jsou obsažena ve všech deseti hodnocených učebnicích v rámci předkládané diplomové práce. Naopak témata *požáry* a *El Niño* se nevyskytují v žádné z deseti učebnic.

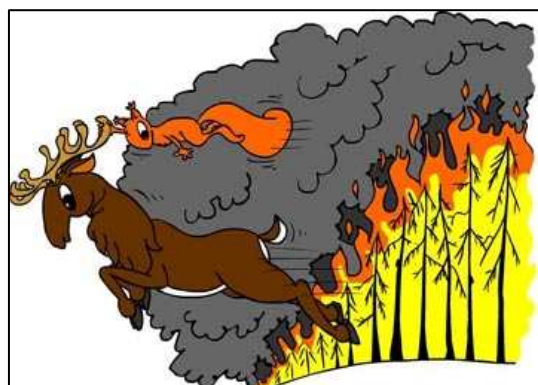




## *SVĚTOVĚ PŘÍRODNÍ KATASTROFY*

-

## *VÝUKOVÁ PŘÍRUČKA PRO 2. STUPEŇ ZŠ*



Obsah		Strana
	Strana	Strana
<b>Několik slov úvodem</b>	2	
<b>Sopečná činnost</b>		
Vznik sopky, základní pojmy	3	
Spící či bdící?	5	
Co doprovází sopečnou činnost	5	
Postižené oblasti	6	
Nejznámější erupce sopek	8	
Člověk využívá sopečnou činnost	11	
Následky sopečné činnosti	11	
Dají se předpovědět sopečné výbuchy?	12	
Sopečná činnost na území České republiky	13	
<b>Zemětřesení</b>		
Vznik zemětřesení, základní pojmy	15	
Měření zemětřesení	16	
Hlavní postižené oblasti	17	
Nejaktuálnější zemětřesení	19	
Předpověď a ochrana	20	
Po zemětřesení	21	
Zemětřesení na území České republiky	23	
<b>Tsunami</b>		
Vznik a charakteristika tsunami	25	
Hlavní postižené oblasti	26	
Tsunami v Indickém oceánu	27	
Předpověď a ochrana	29	
<b>Odváto větrem</b>		
Jak vzniká orkán?	32	
Vznik a výskyt tropických cyklón	34	
Nebezpečí hurikánu	36	
Cyklóny v Indickém oceánu	36	
Škody způsobené hurikánem	37	
Předpověď a ochrana	37	
Vznik a výskyt tornád	38	
Předpověď a ochrana	40	
<b>El Niño</b>		
Vznik a výskyt El Niña	43	
Důsledky El Niña	45	
<b>Sucha</b>		
Ohrožené oblasti a ochrana	46	
<b>Požáry</b>		
Příčiny vzniku ničivých požárů	50	
Hlavní oblasti sužované ničivými požáry	51	
Boj s ničivými požáry	52	
<b>Povodně</b>		
Příčiny vzniku povodní	55	
Nebezpečí povodní ve světě a ochrana	56	
Mýty o povodních	59	
Povodně ku prospěchu člověka	59	
Povodně v České republice	60	
Je činnost člověka příčinou přírodních katastrof?	61	
<b>Svahové pohyby</b>		
Příčiny vzniku svahových pohybů	62	
Klasifikace a druhy svahových pohybů	63	
Hlavní oblasti sužované svahovými pohyby	65	
Ochrana a prevence	66	
Sněhové laviny: Bílá hrozba	68	
Prevence a ochrana před lavinami	69	
Oblasti světa, ve kterých hrozí lavinové nebezpečí	70	
Jak se hledají zasypaní	71	
<b>Přemnožení živočichů</b>		
Výskyt přemnožených sarančat	73	
Dietní doplněk stravy	74	
Jak se bránit pohromě?	74	
<b>Jaké riziko znamená člověk?</b>		
Ropa a její dopad na živočichy	76	
Kácení deštných pralesů a dopad na živočichy	77	
Vymírání korálů	77	



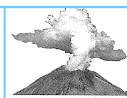
## Několik slov úvodem

### Milé děti,

v tomto ročníku se budete učit zeměpisu trochu jinak, než jste byli dosud zvyklí. Výuková příručka, kterou si právě prohlížíte, chce k tomu přispět. Je zpracována tak, aby byla pro vás zajímavá. Najdete v ní hodně obrázků (mapky, kresby, fotografie), které vám pomohou vytvořit si lepší představu o probíraném učivu. Když si přečtete obsah učebnice, zjistíte, že hodně věcí už znáte z předchozích ročníků zeměpisu. Nebude vyžadováno, abyste se učili všechno, co je v ní uvedeno, ale abyste lépe rozuměli jevům a souvislostem, procvičili se v praktických dovednostech při práci se školním atlasem světa. Řada cvičení a úkolů prověří, jak jste si učivo osvojili a porozuměli mu. Stručný souhrn nejdůležitějších poznatků každý tématický celek uzavírá.

Myslím si, že podle této výukové příručky ani nebudete se svým vyučujícím v hodinách zeměpisu postupovat stránku po stránce, jak jste byli mnohde zvyklí. Nechávám na úvaze vyučujících, kterým informacím je třeba věnovat větší pozornost, které naopak chtějí rozšířit, věnovat se jim důkladněji. Hodně využívejte atlas a jiné mapy, zkuste se podílet na vyhledávání zajímavých obrázků a informací z časopisů, knih. Možná, že ke školním diapozitivům přidáte novější z vlastního cestování. A to nemluvím o filmech nebo videu, které jsou dnes na řadě škol k dispozici. Pokuste se sbírat výstřižky, obrázky apod., utřídít je a po domluvě s vyučujícím si je můžete vlepit do sešitu nebo jinak archivovat.

Naučte se sami zpracovat a přednést ostatním žákům zajímavé sdělení, referát. Čím více se budete na práci v hodinách podílet, tím bude pro vás zajímavější a více vám přinese.



# SOPEČNÁ ČINNOST

## Vznik sopky, základní pojmy

**Sopka** neboli **vulkán** je místo, kde na zemský povrch proniká žhavé **magma** (roztavené horniny zemské kůry a pláště). Magma se dere pod tlakem ze zemského pláště, vyplňuje buď volné prostory uvnitř zemské kůry, kde utuhne a vychladne, nebo se dostane na zemský povrch. Magma vylité na povrch se nazývá **láva**. Utuhnutím lávy vznikají **vyvřelé horniny**, například žula, čedič, znělec, andezit.



*Sloupcovitá odlučnost čediče - kamenné varhany*

Čedič patří k nejhojnějším vyvřelým horninám. Typickou vlastností čediče je **sloupcovitá odlučnost**, která vzniká během tuhnutí a ochlazování horniny. Tyto šestiboké sloupce připomínají píšťaly varhan, a proto se jim říká **kamenné varhany**.

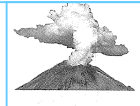
**Sopečnou činnost** zpravidla zahajují **exploze**. Z kráteru jsou při nich vyvrhovány sopečné plyny, popel a útržky lávy, které při průletu atmosférou tuhnou a dopadají na zemský povrch jako pevné kamínky nebo balvany. Po explozích následuje obvykle **výlev lávy**. Pokud je láva tekutá, rozlévá se po okolí v lávových proudech. V opačném případě je vytlačována podobně jako zubní pasta z tuby a vznikají strmé vyvýšeniny zvané **sopečné kupy**.



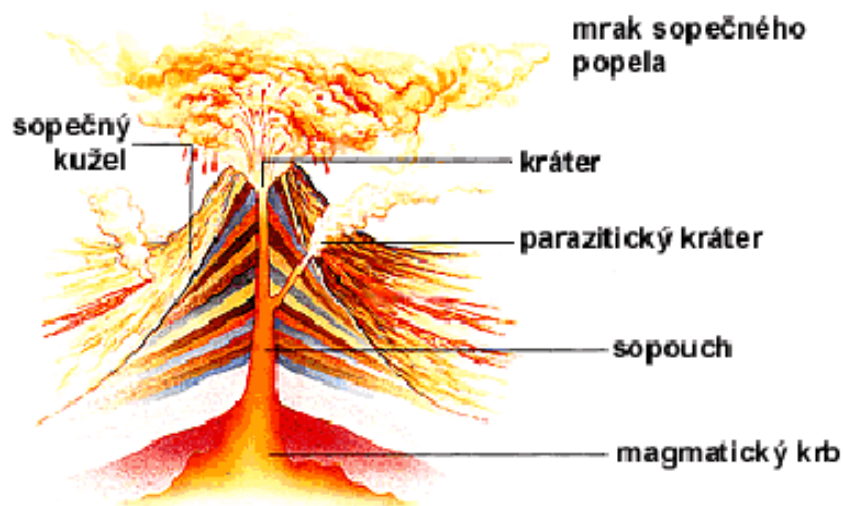
*Bouřlivý výbuch sopky*



*Lávové proudy*



Magma vystupuje k povrchu z **magmatického krbu** sopečným komínem, kterému říkáme **sopouch**. Když dosáhne vrcholu, začíná budovat vlastní **kužel sopky (vulkánu)**. Ten nemusí být jen z lávy, ale i ze **sopečného popela**. Vlastní vrcholek tvoří kruhová sníženina - **kráter**, na jejímž dně ústí sopouch. Během nejbouřlivějších výbuchů vylétávají z kráteru sopky kusy žhavé lávy. Kusy o velikosti jablka nebo ještě větší se označují jako sopečné bomby. Mohou dosahovat až velikosti a hmotnosti nákladního automobilu.



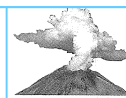
*Průřez sopkou.*

Při výbuchu jsou kromě lávy a prachu vyvrhovány také kusy sopečné horniny

*Typy sopečných erupcí*



## Spící či bdící?



Rozlišit, zda se jedná o **činnou sopku** (aktivní), či **vyhaslou**, není zdaleka tak jednoduché, neboť vulkán může být jen dočasně uklidněn. **Vyhaslé sopky** jsou ty, u nichž nebyla v historické době zaznamenána erupční činnost, jde tedy pouze o hory tvořené vulkanickými (vyvřelými) horninami. **Činné sopky** jsou naopak sopky, které o sobě daly v průběhu lidské historie vědět.

## Co doprovází sopečnou činnost

V okolí vyhaslých i činných sopek vyvěrají teplé prameny - **vřídla**. Voda, pronikající po puklinách v porušené zemské kůře do hloubek, se vystupující přehřátou vodní párou a plyny ohřívá. Voda vyvěrající z vřidel má často **léčivé účinky**. Lázeňské vřídlo v Karlových Varech má teplotu 73°C.



▲ Ukázka jednoho z nesčetných gejzírů v Yellowstone National Parku.

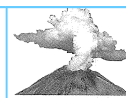
Zvláštním druhem vřidel jsou **gejzíry**. Chrlí proudy horké vody v pravidelných přestávkách. Vedle **Islandu** je jich velký počet také na **Novém Zélandu**, v **USA** a na **Kamčatce** (Rusko). Na Novém Zélandu byl po pět let v činnosti největší gejzír na světě nazývaný *Waimangu*. Při každé erupci vyvrhoval do výšky až 460 m asi 800 tun vody. Proslulý je i gejzír *Old Faithful* v Yellowstone National Parku (USA). *Old Faithful*, což znamená „starý věrný“, tryská každých 45 minut do výšky 60 m vodou horkou průměrně 100°C. Každá erupce trvá 15 minut. Na rozdíl od gejzíru *Waimangu* je *Old Faithful* stále v činnosti.



### ◀ Opičí pramen

Nejen člověk se rád koupe v termálních pramenech. Tato skupina japonských **makaků** je známá svým útekem před chladem k termálním pramenům.

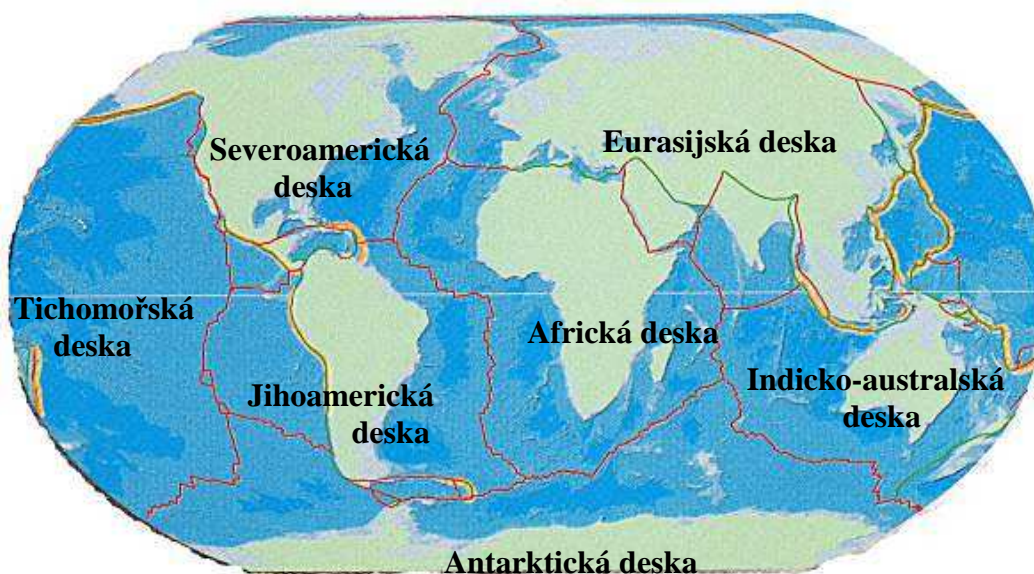
## Postižené oblasti



### TICHOOCÉÁNSKÝ OHNIVÝ PRSTENEC

Většina sopečné činnosti je soustředěna na **okrajové části hlavních litosférických desek**. **Litosféra** je pevný obal Země tvořený zemskou kůrou a nejsvrchnější částí pláště. Litosféra není jednodušá, ale je rozlámaná do tzv. **litosférických desek** (7 hlavních a řady menších desek).

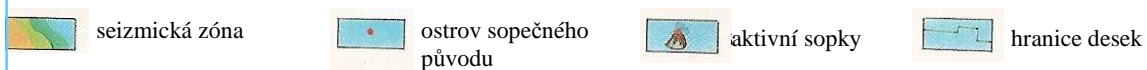
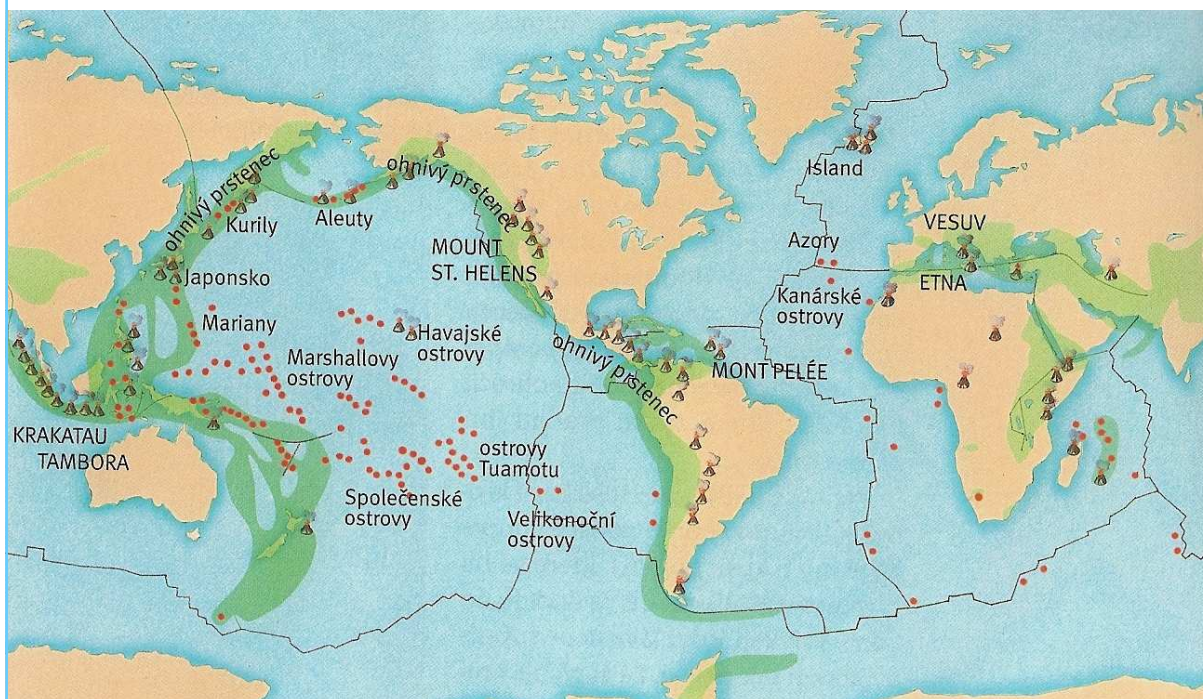
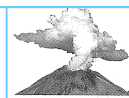
LITOSFÉRICKÉ DESKY	
<i>Velké desky</i>	<i>Malé desky</i>
Severoamerická	Karibská
Jihoamerická	Filipínská
Africká	Nazca
Eurasijská	Kokosová
Antarktická	Juan de Fuca
Indicko-australská	Scotia
Tichomořská	



*Hranice jednotlivých litosférických desek*

Právě na jejich hranicích dochází často k ničivým sopečným výbuchům. Nejznámější takovou oblastí je **Tichooceánský „ohnivý prsteneček“**, který obepíná Tichý oceán. **Začíná** na Aleutách a pokračuje po západním pobřeží Ameriky (Kaskádové pohoří, Skalnaté hory, Andy). Odtud pokračuje přes jih Tichého oceánu na Nový Zéland. Z Nového Zélandu na přes Novou Guineu do Indonésie a na Filipíny. Zde směřuje podél Japonských ostrovů na Kamčatku a k Aleutám. Kruh je poté **uzavřen**.

Většina sopek vzniká na okrajích litosférických desek



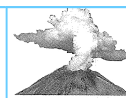
Na vrcholu sopky Fudži



Sopka Fudži v Japonsku



◀ Sopka Krakatau se nachází mezi ostrovy Jáva a Sumatra. Zejména 40 m vysoké přílivové vlny tsunami, způsobené mocným výbuchem této sopky v 19. století, si vyžádaly 36 000 lidských obětí. Dodnes dochází k menším erupcím.



Aktivní sopka	Výška v metrech	Poslední výbuch
Vulcano (Itálie, Liparské ostrovy)	391	1890
Vesuv (Itálie)	1 277	1944
Etna (Itálie, Sicílie)	3 350	2006
Stromboli (Itálie, Liparské ostrovy)	926	2007
Hekla (Island)	1 491	2000
Tambora (Indonésie)	2 850	1967
Fudži (Japonsko)	3 776	1707
Ključevskaja (Kamčatka)	4 750	1994
Krakatau (Indonésie)	813	1995
Popocatépetl (Mexiko)	5 452	2006
Mount St. Helens (USA)	2 549	2006
Kamerunská hora (Kamerun)	4 070	1982

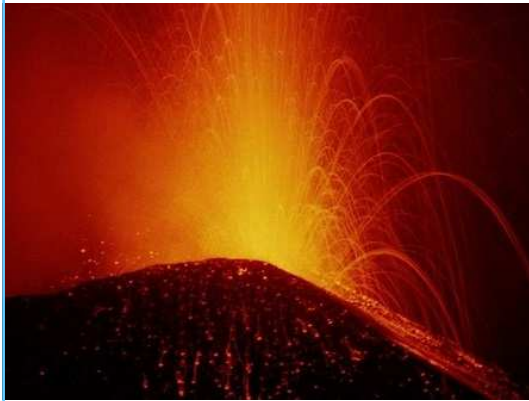
### Víš, že.....

Dne 24. srpna 79 n. l. se Vesuv probudil z dřímoty a 20 000 obyvatel v Pompejích mělo jedinou možnost - útekem ze svých domovů spasit holé životy. Osudný výbuch popsal Plinius Mladší, který erupci a zkázu města sledoval na vlastní oči. Výbuch Vesuvu pohřbil Pompeje pod osmimetrovou vrstvou popela, který rychle ztvrdl. V něm zůstala těla usmrcených obyvatel. Jejich měkké části se postupem času rozložily a zanechaly po sobě dutiny věrně kopírující tvary těl. Po sedmnácti stoletích archeologové tyto dutiny objevili a vyplnili je sádrom. Vyjmuté odlitky ukázaly těla a tváře Pompejanů tak, jak je překvapila smrt.

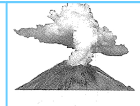
*Pompeje s pohledem na sopku Vesuv*



*Oběť katastrofy*



*Lávový ohňostroj - Stromboli je činná sopka ležící na stejnojmenném ostrově ve skupině Liparských ostrovů (Itálie)*



*Evropská sopka Etna (Sicílie)*

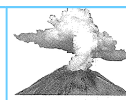
*Pohled na kráter evropské sopky Vulcano (Itálie, Liparské ostrovy)*



*Sopečný komplex v Indonésii tvoří 5 navzájem propojených sopečných kráterů*







### Největší vulkanické katastrofy podle počtu obětí

Pořadí	Sopka	Místo	Rok	Odhadovaný počet obětí
1	Tambora	Indonésie	1815	92 000
2	Krakatau	Indonésie	1883	36 417
3	Mt.Pelée	Martinik	1902	30 000

V roce 1815 vybuchla **Tambora** v Indonésii. Jen při výbuchu přišlo o život 10 000 lidí, většinu z nich zahubila žhavá láva a jiné sopečné vyvrženiny. To však byl teprve začátek katastrofy. Dalších 82 000 lidí se stalo obětmi povodňových vln, nemocí a především krutého hladomoru. Popel změnil kdysi úrodný kraj v pustinu, dostával se do atmosféry a bránil pronikání slunečních paprsků. V některých částech Evropy najednou zavládl uprostřed léta mráz. **Důsledkem** byla zničená úroda a hladomory. Rok 1816 vstoupil do světové historie jako „rok bez slunce“.



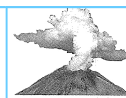
*Výbuch sopky Tambory (Indonésie)*



*Mt.Pelée - činná sopka na severu ostrova Martinik. Výška hory dosahuje 1397 m. n. m.*

## Člověk využívá sopečnou činnost

Sopky nejen berou, ale i dávají. Rozpadem popela a lávy vzniká **půda bohatá na fosfor a draslík**. Oblačnost, hromadící se nad svahy sopek, přináší hojné srážky. Do sytké půdy se voda snadno vsakuje, navíc je rovnoměrně rozdělována po celé ploše. Mimořádně úrodné svahy sopek jsou vyhledávanými zemědělskými oblastmi. Navzdory nebezpečí zde především z tohoto důvodu žije velké množství lidí.



*Popílkový materiál obsahuje živiny a proto je velmi úrodný a hojně využíván v zemědělství. Na Kanárských ostrovech je vinná réva pěstována v jámách ve tvaru trychtýře. Val z lávy poskytuje ochranu proti větru.*

## Následky sopečné činnosti



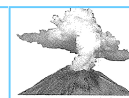
*Zachráněné dítě*

Nejlepší způsob jak lidi zachránit, je evakuovat je ještě před erupcí. To ale může být obtížné. Sopky se mohou nacházet v odlehlých oblastech a navíc může erupce všechny překvapit.



▲ Tento obrázek, ač to zní nepravděpodobně, není negativ. Jedná se o **výbuch sopky Pinatubo**, který oblast **Filipín roku 1991** zahalil popelem šedé vrstvy. Sopečné erupce mohou ochromit malá i velká města, zavřou se obchody a zastaví doprava. Často jsou zdevastovány vzácné lesy a zničena úroda na polích, čímž se k mnoha dalším problémům přidá nebezpečí hladomoru.

## Dají se předpovědět sopečné výbuchy?



**Vulkanologové** jsou vědci, kteří se zabývají studiem erupcí a vnitřních procesů činných i nečinných sopek. Snaží se pochopit, jak vulkány vznikají, kde a jak často mohou vybuchnout a jaký mají erupce vliv na člověka a krajinu. Důležitá část práce vulkanologů se odehrává **v terénu**, kde je cílem celé řady měření zjistit, co sopky dělají nebo dělaly v minulosti. Další měření probíhají v laboratořích nebo jsou výsledkem výzkumu ostražitých očí satelitů.

### Vulkanologové při práci

Vulkanologové si nosí do terénu spousty **speciálních nástrojů**. Aktivní sopky představují dynamické a vzrušující pracovní místo, neboť vulkanologové často musejí pracovat v těsné blízkosti kráteru, ale nesmí zapomínat na opatrnost a neustále si musí být vědomi hrozícího nebezpečí. Varovným signálem jsou také charakteristické zvuky, přehlušující krátce před výbuchem dunění a syčení sopky. Teprve když vědci shromáždí obrovské množství údajů, mohou se odvážit předpovědi. I tak je však někdy překvapí nečekaná erupce.

#### Plán pro nouzovou situaci

Nejstarší vulkanologická pozorovací stanice světa je v Neapoli (Itálie). Odtud je Vesuv dnem i nocí bedlivě sledován. Vědci vědí, že bez včasné evakuace by při explozi podobné výbuchu roku 79 n. l. zahynulo více než půl milionu lidí.

V roce 1995 vstoupil v platnost stostránkový plán pro nouzovou situaci. Obsahuje instrukce, jak 58 000 nejohroženějších obyvatel s jejich nejdůležitějším majetkem dostat během jednoho týdne loděmi, vlaky, autobusy a automobily ze zóny erupce.

stavují dynamické a vzrušující pracovní místo, neboť vulkanologové často musejí pracovat v těsné blízkosti kráteru, ale nesmí zapomínat na opatrnost a neustále si musí být vědomi hrozícího nebezpečí. Varovným signálem jsou také charakteristické zvuky, přehlušující krátce před výbuchem dunění a syčení sopky. Teprve když vědci shromáždí obrovské množství údajů, mohou se odvážit předpovědi. I tak je však někdy překvapí nečekaná erupce.



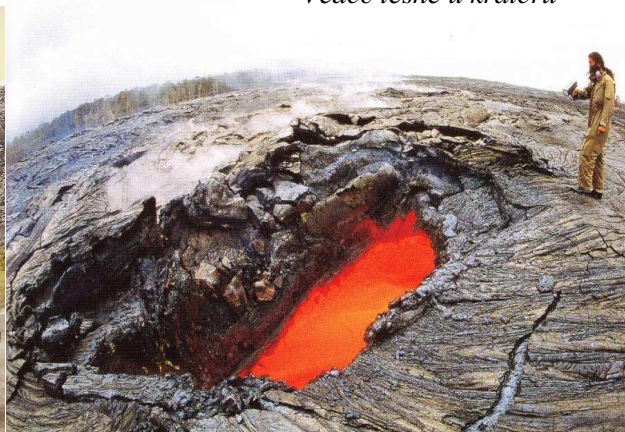
◀ Při odběru vzorku tekoucí lávy o teplotě 1 200°C používají vulkanologové speciální ochranný oblek.

#### Elektrický nos

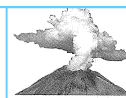
► k měření přítomnosti oxidu siřičitého vylučovaného sopkou. Sledování tohoto nebezpečného plynu pomáhá vědcům porozumět tomu, co se děje uvnitř sopky.



Vědec těsně u kráteru



## Sopečná činnost na území České republiky

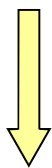


I na území naší republiky máme několik dokladů dávné minulé **sopečné aktivity**, která dozněla přibližně před 800 000 lety. Nejlépe doloženou ji máme ve třetihorách, kdy vzniklo **České středohoří** a **Doupovské hory**. Sopečná činnost u nás pokračovala až do starších čtvrtohor. Z té doby jsou naše nejmladší sopky:

- ◆ **Komorní hůrka v západních Čechách (Chebská pánev)**
- ◆ **Železná hůrka u Františkových Lázní**
- ◆ **Venušina sopka u Bruntálu**
- ◆ **Uhlířský vrch na Moravě**



*Komorní hůrka*



*Uhlířský vrch*



*České středohoří - čedičové sloupy připomínající varhany*

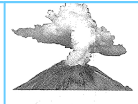


*České středohoří*

V současnosti můžeme v Česku sledovat pozůstatky sopečné činnosti. Jsou to **minerální a termální prameny na Karlovarsku**, které jsou i aktivně využívány pro lázeňství a cestovní ruch. Karlovy Vary jsou největší české lázeňské město s více než 600 lety lázeňské tradice. **Lázeňské vřídlo** v Karlových Varech má teplotu 73°C. Post-vulkanickým projevem jsou i **bahenní sopky**.

*Vřídlo*





Například **bahenní sopky v národní přírodní rezervaci Soos** v západních Čechách. Na území NPR jsou zastoupeny zejména rašeliniště a slatiniště s četnými vývěry minerálních vod a výrony plynného oxidu uhličitého ( $\text{CO}_2$ ), rozsáhlé vodní plochy a drobné potoky.



*NPR Soos*



*Rašeliniště a slatiniště s četnými vývěry minerálních vod*



*Výrony plynného  $\text{CO}_2$*

### Pamatuj si

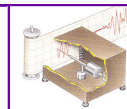
Při sopečné činnosti vystupuje z magmatického krbu sopuchem na povrch láva a plyny a tvoří se sopečný kužel s kráterem. Utuhnutím lávy vznikají vyvřelé horniny, například žula, čedič a znělec. Sopečnou činnost zpravidla zahajují exploze. Po explozích následuje obvykle výlev lávy. Sopečná činnost se soustřeďuje především do míst, kde se nacházejí hluboké zlomy v zemské kůře, které sahají až pod pevnou litosféru. Tyto zlomy slouží jako přírodní dráhy magmatu. Nejvíce činných sopek se nachází na okrajích litosférických desek.

### Otázky a úkoly

?

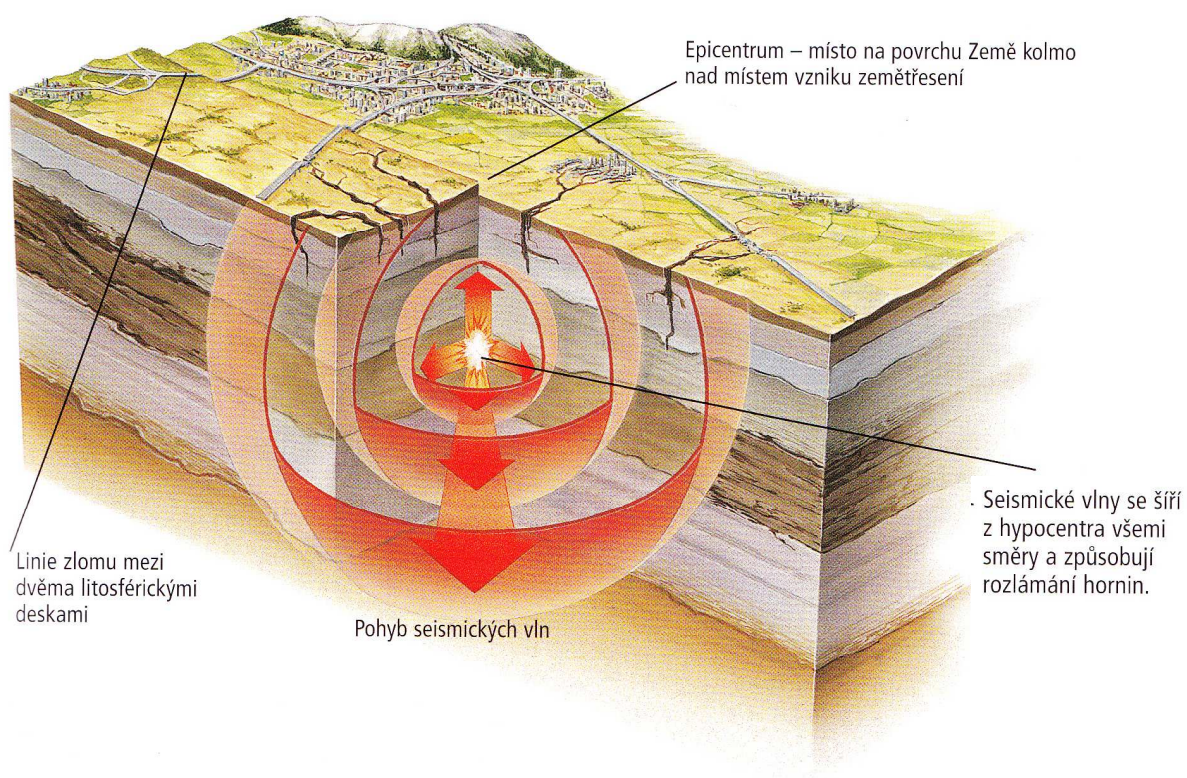
1. Vyhledej v atlase následující sopky: Hekla, Popocatépetl, Stromboli, Etna, Vesuv, Chimborazo a Fudži.
2. Z jakých částí se sopka skládá?
3. Zjisti co nejvíce o historii výbuchu sopky Vesuv.
4. Co všechno vyvrhuje sopka v době své činnosti?
5. Jaké jevy doprovázejí sopečnou činnost?

# ZEMĚTŘESENÍ

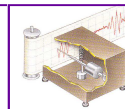


## Vznik zemětřesení, základní pojmy

**Zemětřesení** je vlastně, jak napovídá již sám název, otřes země. Tedy přesněji části zemské kůry, a to jednotlivého bloku této kůry. Mohutné **desky zemské kůry**, které se pohybují po plastické astenosféře (**astenosféra** - vrstva ve svrchním plášti, je plastická takže umožňuje pohyb litosférických desek), se o sebe třou, a tím vzniká napětí, někdy do sebe i narážejí. Horniny jsou do určité míry tvárné a snaží se vzrůstajícímu napětí přizpůsobit, ale vše má své meze a plastické přetváření hornin končí prasknutím. Tehdy vznikne **zlom** v zemské kůře, jehož zrod doprovázejí otřesy - zemětřesení. Bod, ve kterém zemětřesení vzniká, se nazývá **ohnisko** (hypocentrum), které bývá v hloubkách 30 až 60 km. Z ohniska se všemi směry šíří **zemětřesné vlny**. Místo ležící na zemském povrchu přímo nad ohniskem se nazývá **epicentrum**. Zde jsou účinky zemětřesení nejkatastrofálnější. Někdy dojde ke skupině otřesů o stejné intenzitě - zemětřesným rojům.



## Měření zemětřesení

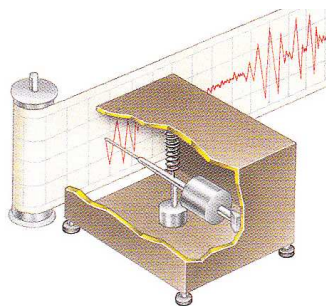


Sílu zemětřesení lze hodnotit dvojím způsobem. Upravenou **Mercalliho** škálou se měří stupeň poškození na zemském povrchu. Množství energie uvolněné při zemětřesení vyjadřuje **Richterova** stupnice **magnitudem**.

Richterova stupnice	
Magnitudo	Následky
1, 2	není cítit, lze pouze měřit přístroji
3	nejmenší hodnota, kterou člověk rozpozná, bez poškození
4	slabé zemětřesení
5	slabé poškození budov blízko epicentra
6	vážné poškození špatně postavených budov
7	velké poškození budov
8	téměř úplné zničení, zemětřesná katastrofa

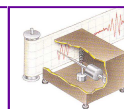


▲ *Starodávňý čínský detektor zemětřesení pochází z období okolo roku 130 n. l. Otřesy způsobily spadnutí vyvážených bronzových kuliček do otevřených žabích tlamiček.*



▲ *Seizmograf zakreslující intenzitu vibrací povrchu Země se skládá z písátka uchyceného na vyvážené kyvadélko a kotouče opatřeného milimetrovým papírem.*

Vědci, kteří se specializují na zkoumání zemětřesení, se jmenují **seizmologové**. Používají měřicí přístroje, kterým říkáme **seizmografy** či seismometry. Tyto přístroje zaznamenávají zemětřesné vlny a podávají tak údaje o síle a trvání zemětřesení. Tyto údaje jsou získávány z různých míst, takže na základě jejich zpracování lze přesně určit polohu ohniska a epicentra. Intenzita pohybů půdy, určovaná na základě dopadů zemětřesení, se vyjadřuje číslem numerické škály (I. - XII.). První takovou škálu vytvořil Ital **Guiseppe Mercalli** roku 1902. Dnes je nejznámější klasifikační škálou intenzity zemětřesení Richterova stupnice, která při klasifikaci zemětřesení a srovnávání jejich intenzity vychází z údajů zachycených seizmografy. Americký seizmolog **Charles Francis Richter** vytvořil svou číselnou stupnici roku 1935.



Mercalliho stupnice	
Stupeň	Nejdůležitější projevy
I.	Zaznamenávají pouze přístroje
II.	Pocítí vnímavé osoby, pokud jsou v klidu
III.	Slabé kývání zavěšených předmětů
IV.	Okna se chvějí, dveře a nádobí drnčí
V.	Pocit'uje většina lidí, nestabilní předměty se kácí, nábytek se kýve
VI.	Posunují se i větší předměty, poškození omítek, trhliny ve zdech
VII.	Těžká poškození chatrných budov, na svazích trhliny v zemi
VIII.	Poškození i dobrých budov, sesuvy půdy, trhliny v půdě
IX.	Domy jsou vážně poškozeny a částečně se hroučí
X.	Poškození i speciálně konstruovaných budov, mostů, železnic
XI.	Neodolá žádná běžná stavba, dochází ke zdvihům a poklesům
XII.	Mění se tvářnost krajiny

### Hlavní postižené oblasti

Každých 30 sekund dochází někde na Zemi k otřesům a chvění. V mnoha případech to ovšem obyvatelé dané oblasti ani nezpozorují. Skleničky řinčí v policích a budovy padají jen při velmi silných otřesech. Protože potenciálně **ohroženými oblastmi jsou okrajové části litosférických desek**, víme přesně, kde musíme se zemětřesením počítat. Tyto „oslabené zóny“ zemské kůry procházejí i mnoha hustě zalidněnými oblastmi, které zahrnují například **Kalifornii, Mexiko, Středomoří, oblast od Turecka po Indii, Indonésii, Čínu a Japonsko**. Vzhledem k tomu, že v Japonsku se stýkají hned čtyři litosférické desky, je tato země ohrožena zemětřesením opravdu mimořádně.



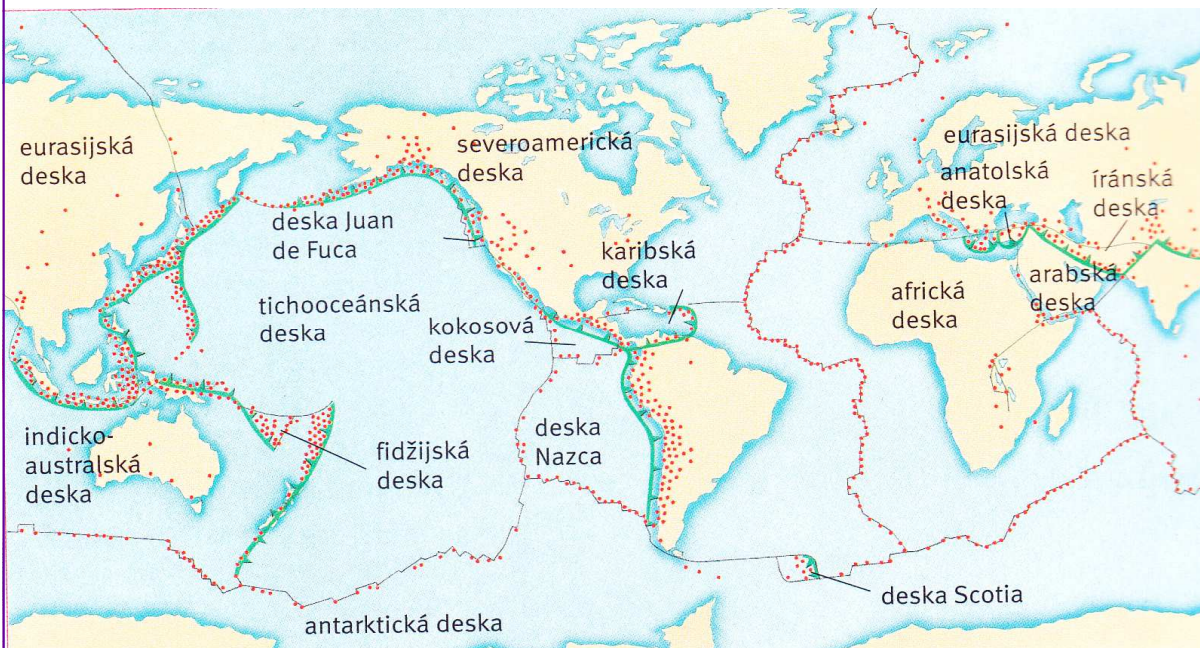
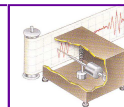
Zlom San Andreas

◀ San Francisko v Kalifornii - zlom San Andreas je příkladem transformního zlomu. To znamená, že není na styku dvou desek, je to rift, který se zařezává do pevninské desky. Navíc je zde ještě kontakt Severoamerické desky a Tichooceánské desky, proto jsou zemětřesení tak častá.

V roce 1906 přišlo o život vlivem zemětřesení 6 000 lidí.



Zemská kůra je rozlámána na sedm velkých a mnoho menších desek. Na okrajích litosférických desek leží oblast velkých zemětřesení.

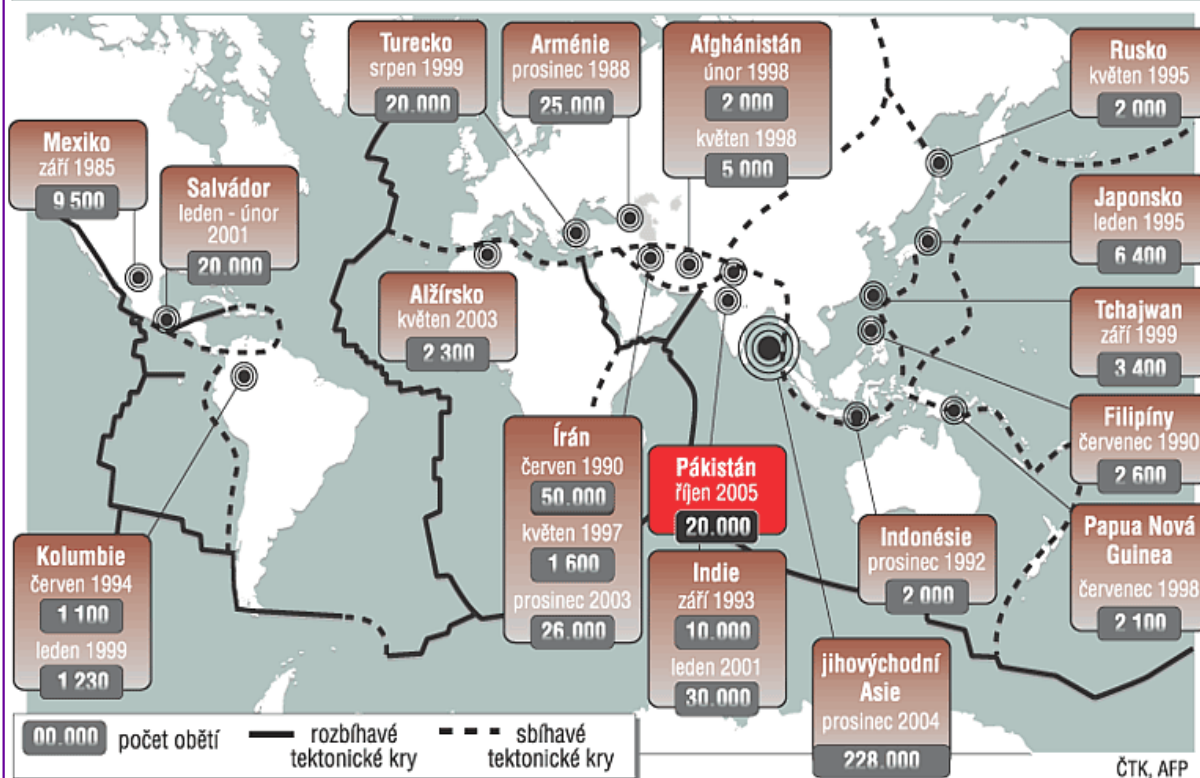


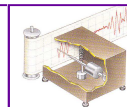
subdukční zóny    
 epicentra    
 hranice litosférických desek

**Subdukce** - proces, při kterém se jedna tektonická deska podsouvá pod druhou, subdukce je typická pro oceánsko-kontinentální rozhraní

## ZEMĚTŘESENÍ

nejničivější zemětřesení za posledních 20 let





Karibský ostrovní stát Haiti zasáhlo v úterý 12. 1. 2010 silné zemětřesení o síle sedmi stupňů Richterovy škály. Otřesy zpusťošily dvoumiliónové hlavní město Port-au-Prince. Haiti je nejchudší zemí západní polokoule a chybí mu infrastruktura potřebná k běžnému životu, natož k řešení tak mimořádné situace. Jakákoli záchranná operace je tu obtížná. Záchranáři si musejí s sebou přivést nejen předměty a zařízení potřebné k naplnění své mise, ale prakticky veškeré, i to nejzákladnější vybavení.

### ZEMĚTŘESENÍ NA HAITI



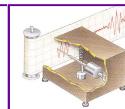
Haitské hlavní město Port-au-Prince bylo z velké části zničeno při úterním zemětřesení, které bylo nejsilnější za posledních více než 200 let. První odhady hovoří o stovkách až tisících mrtvých. Mnoho lidí je pohřešováno, desetitisíce se ocitly bez střechy nad hlavou.



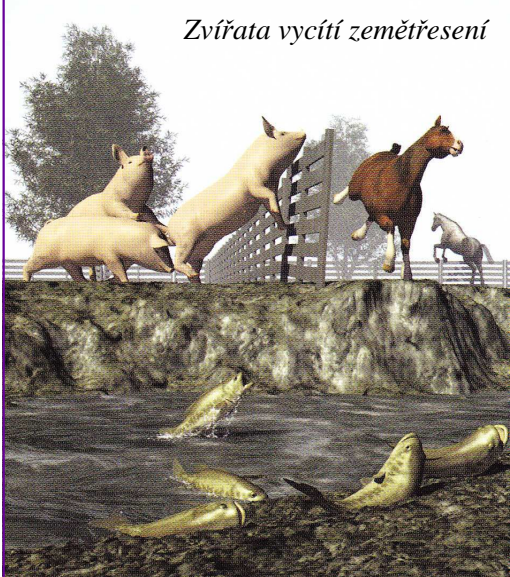
Záchranné týmy míří na Haiti



Následky zemětřesení



V únoru 1975 se v čínském městě Haicheng začaly dít zvláštní věci. Slepice a koně najednou přestali žrát, hadi vylézali navzdory mrazu na zemský povrch a umrzali. Když pak byly ještě na severovýchodě města zaznamenány lehké otřesy země, bylo okamžitě evakuováno více než milion lidí. O devět hodin později zničilo silné zemětřesení téměř celé město.



*Zvířata vycítí zemětřesení*

Díky preventivním opatřením nebyl počet obětí vysoký. **Dodnes nebyl stanoven dostatečný důkaz, jenž by s jistotou signalizoval katastrofu.** Je pravda, že již z období antiky se dochovaly zprávy o nápadném chování zvířat, která možná často vycítí nebezpečí v předstihu, ale rozhodně to není pravidlem. Ani opakované chvění, jenž by mohlo být předzvěstí zemětřesení, ještě nemůžeme považovat za jeho neklamný příznak. Ne vždy následovaly otřesy a naopak některým zemětřesením žádné chvění nepředcházelo. Ve snaze předpovídat hrozící zemětřesení se

snází mnoho vědců pochopit jeho principy a mechanismy. V Japonsku nepřetržitě sledují pomocí nejmodernějších přístrojů větší či menší otřesy, které tento stát každoročně sužují. Tyto měřicí přístroje zaznamenávají sebemenší houpavý pohyb či vibrace země až do hloubky 2 000 metrů. Pokud třeba jen jediný z přístrojů zaregistruje podezřelý signál, spustí počítače poplach. Odborníci pak zkoumají míru ohrožení.

Dne 1. září 1923 postihlo Japonsko velké zemětřesení, jež zpustošilo města **Jokohama a Tokio**. Japonští obyvatelé vyhlásili proto tento den **Národním dnem boje proti zemětřesení**. Každoročně se v tuto dobu scházejí na evakuačních plochách měst, trénují hašení požáru a osvěžují si své znalosti v poskytování první pomoci. Záchranáři se spouštějí po laně z vrtulníku a osvobozují uvězněné „z hořících“ domů. Jiní se zase učí, jak elektrickou pilou vyřezávat oběti zemětřesení z aut.

V Japonsku už i **děti vědí**, jak se mají v případě nebezpečí správně chovat: vyhlásit poplach, vypnout sporák, vypnout proud, nasadit si ochranu hlavy, najít si bezpečné místo. Překvapí-li člověka zemětřesení v domě, měl by **hledat ochranu pod dveřními rámy, stoly nebo lavicemi**.

Jakmile je vydána předpověď, že v Japonsku dojde v příštích hodinách k zemětřesení, aktivují počítače v celé zemi automatický systém pro nouzové situace. Ten zastaví vlaky, přeruší dodávku plynu do domácností a vypne zařízení v ropných rafinériích. Automatika zapne rádia a televize, kde běží varování pro obyvatele.

▼ *Zemětřesení ještě stále nedokážeme předpovědět s jistotou. V ohrožených oblastech se proto již děti učí, jak se správně chovat v případě nebezpečí.*



Zatímco se v ekonomicky **vyspělých zemích**, jako je Japonsko nebo USA, využívá k ochraně před následky zemětřesení nejmodernějších technologií, v **chudých zemích** chybí na prevenci a budování varovných systémů finanční prostředky.

V ohrožených oblastech je nutné budovat **stabilní objekty**. Výškové domy o dvaceti či více poschodích bývají zemětřesením ohroženy méně. Jednotlivá patra však musí být pevně spojena silnými ocelovými rámy a výztuhami. Nejvíce ohroženy jsou domy na nezpevněném podloží, například písčité půdě, jež se při otřesech okamžitě začíná sesouvat. Aby byly budovy stabilnější, ukotvují se do podloží nebo se základy obklopují betonovou vanou.

## Po zemětřesení

Zemětřesení může způsobit ztráty na lidských životech i na majetku, zvláště pokud k němu dojde v hustě osídlené oblasti. Celou situaci po zemětřesení může ještě zhoršit následný oheň, nedostatek pitné vody a nefungující systém kanalizace.

## PSI ZÁCHRANÁŘI

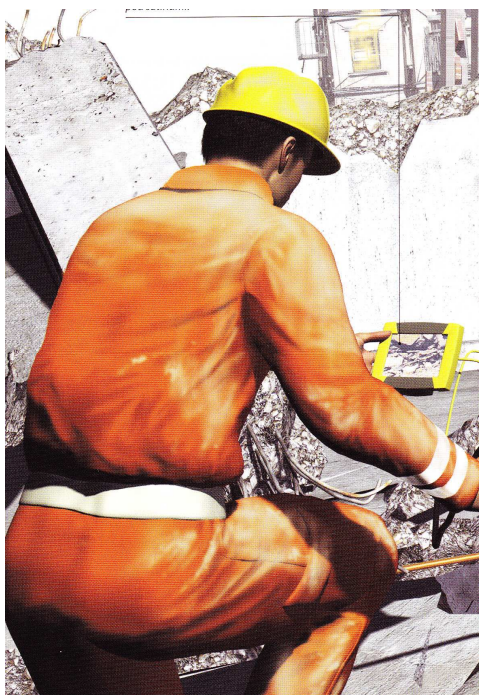
Psi záchranáři využívají svůj vynikající čich k hledání obětí v sutinách. Pro tento účel se využívá mnoho ras, ale každý pes musí podstoupit speciální výcvik, aby mohl tuto důležitou práci vykonávat. Když dojde k nějaké katastrofě, sjedou se do místa neštěstí psi záchranáři a jejich psovodi z celého světa.



## Člověk na prvním místě

Po přírodních katastrofách, jako zemětřesení, je prvořadým úkolem týmu záchranářů záchrana živých a zraněných. Lidé uvězněni uvnitř budov mohou mít omezené zásoby vzduchu nebo vody.

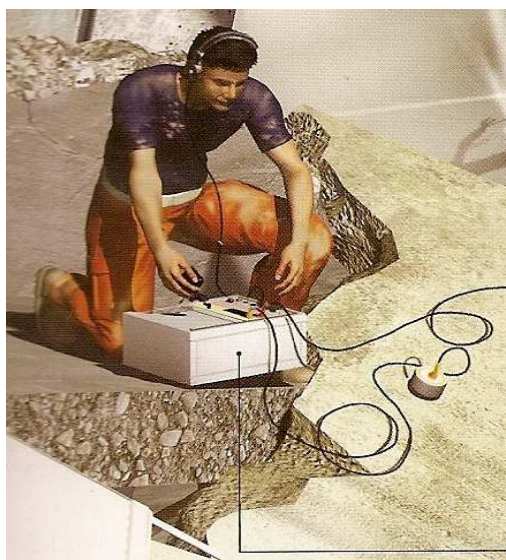
▼ Záchranáři používají kameru s pružným kabelem pro hledání obětí pod sutinami.



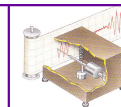
▼ Záván života - uvězněni lidé mohou být lokalizováni detektorem zachycujícím oxid uhličitý, který vydechují



▼ Poslouchat zemi - sebenepatrnější hlas oběti může být zachycen zvlášť citlivým mikrofonom. Záchranáři mohou pomocí mikrofونů oběti přesně lokalizovat.



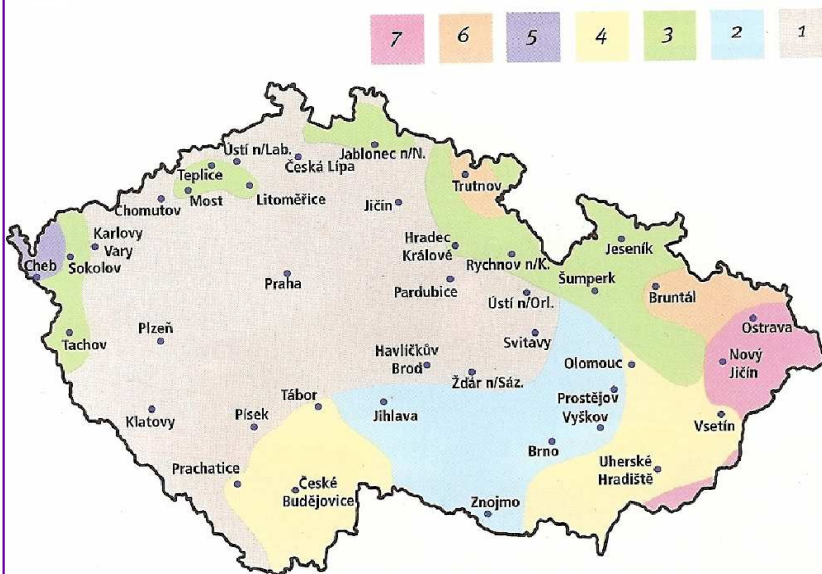
► V srpnu 1999 zasáhlo zemětřesení o síle 7,4 stupně Richterovy škály město Izmit v severozápadním Turecku. Zabilo 17 118 lidí, dalších 27 000 zranilo a 200 000 připravilo o domov. V listopadu 1999 tuto oblast zasáhlo druhé zemětřesení.



## Zemětřesení na území České republiky

Mapa znázorňující rozdíly v seizmické aktivitě na území České republiky. Nejvíce ohrožené oblasti Karpat a Ostravska jsou znázorněny růžovou barvou (7).

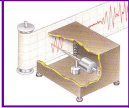
Podle pořadí barev v legendě pak ohroženost klesá.



**Středoevropská oblast** výskytu zemětřesení okrajově zasahuje i na území České republiky. Území našeho státu je převážně součástí **dlouhodobě stabilní části zemské kůry, tzv. Českého masívu**. Na východ k nám pak zasahuje **méně klidná oblast mladších Karpat**. Ale i v Českém masívu existuje několik míst, kde pohyb zemské

kůry na hlubinných zlomech může vyvolat menší zemětřesení. Relativně často k tomu dochází v oblasti **mezi Chebem a Kraslicemi, tedy v západní části Krušných hor** a také ve **Slavkovském lese**. Nejsilnější zemětřesení v západních Čechách bylo registrováno našimi seizmology **21. prosince 1985**. V celosvětovém srovnání bylo hodnoceno jako mírně až středně silné. Byla poškozena asi desetina místních domů. Ve zdech se objevily trhliny, padaly komíny nebo střešní tašky. Seizmické otřesy se objevují také na **Trutnovsku a Náchodsku** nebo v **karpatské oblasti na území Moravy a Slezska**. Malá zemětřesení též vznikají vlivem důlní těžby, například na **Ostravsku**.

## Pamatuj si



Při pohybech litosférických desek dochází ke stlačování nebo roztahování hornin zemské kůry. V horninách vzniká napětí. Horniny jsou do určité míry tvárné a snaží se vzrůstajícímu napětí přizpůsobit, ale přetváření hornin končí prasknutím. Tehdy vznikne zlom v zemské kůře, jehož zrod doprovázejí otřesy - zemětřesení. Bod, ve kterém zemětřesení vzniká, se nazývá ohnisko. Místo ležící na zemském povrchu přímo nad ohniskem se nazývá epicentrum. Zde jsou účinky zemětřesení nejkatastrofálnější. Na okrajích litosférických desek leží oblast velkých zemětřesení.

*Seizmografická stanice v Kalifornii. Pohyby podloží se zaznamenávají pomocí laserových paprsků.*



## Otázky a úkoly

?

1. Popiš, jak dochází k zemětřesení.
2. Ničivá zemětřesení nejsou v současnosti ničím výjimečným. Najdi v tisku nebo na internetu informace o oblasti, která byla v roce 2010 postižena zemětřesením.
3. Ukaž místa nejničivějších zemětřesení na mapě a porovnej s mapou litosférických desek. Kde nejčastěji dochází k zemětřesení?
4. Dnes se běžně k označení síly zemětřesení používá Richterova stupnice. Kolik má stupňů? Jak se projevuje na povrchu?
5. Hrozí zemětřesení v místě vašeho bydliště? Víte, jak se v takovém případě chovat?

# TSUNAMI

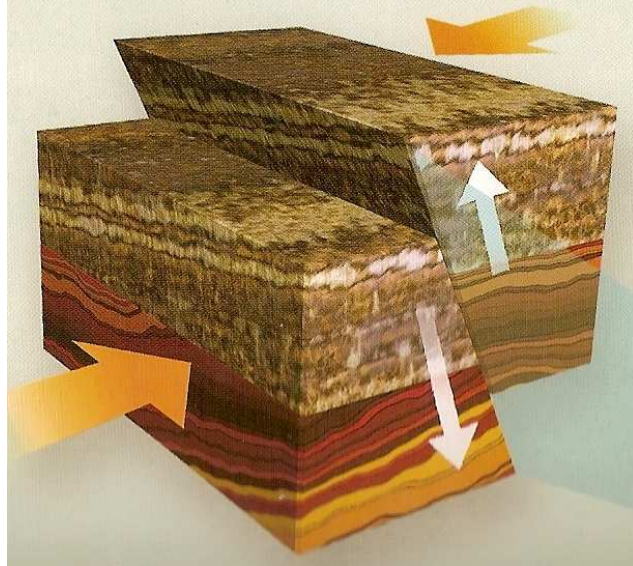


## Vznik a charakteristika tsunami

**Tsunami** (z japonského slova označujícího „dlouhou vlnu v přístavu“) jsou katastrofické, jednorázově vzniklé vlny, které jsou nejčastěji vyvolány **podmořským zemětřesením, výbuchy sopek** (např. Krakatau r. 1883) či následkem mohutných **sesuvů** na kontinentálním svahu. Tyto jevy jsou **doprovázeny poklesy velkých bloků mořského dna**, jiné bloky jsou naopak **vytlačovány vzhůru**. Pohyb dna oceánu způsobuje chvění vodní hmoty nad ním. Pohne-li se mořské dno, například při silném podmořském zemětřesení, dostane oceán obrovskou ránu zezdola. Moře se vyboulí v horu, od které se v kruzích šíří vlny.

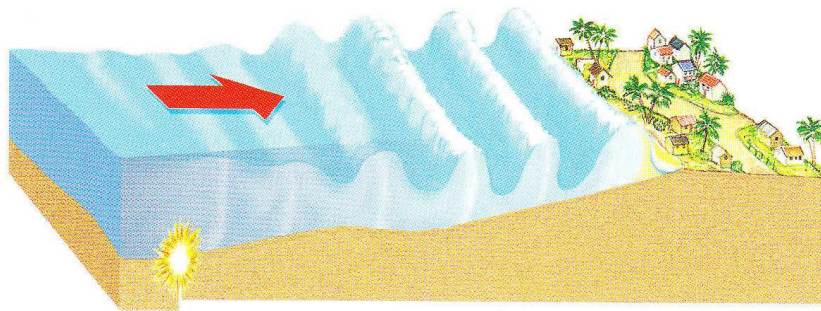
### Podmořské zemětřesení

Většina tsunami vzniká tehdy, když dojde hluboko v oceánu k zemětřesení. Tektonické desky se navzájem drtí, zemská kůra se pohybuje, voda se vzdouvá, vzniká silná rázová vlna.




Ne každé zemětřesení je ale schopné vytvořit takto mohutné vlny. Jednak musí mít ohnisko pod mořskou hladinou či na pobřeží, musí to však být také otřesy s magnitudem okolo 6,5 stupně Richterovy škály či více. Na volném oceánu jsou vlny vysoké jen několik decimetrů či metrů a jsou neškodné. Z paluby proplouvající lodě si jich člověk ani nevšimne. Strašlivá **síla tsunami** se projevuje až v mělkých vodách u pobřeží. Tady vlny zpomalí a získají na výšce. Když nakonec dosáhnou pevniny, dokáže se výška vln vyšplhat až na 30 m. Zcela zničující mohou být ale již vlny 3 až 6 m vysoké. **Tsunami** většinou nepřicházejí v podobě jediné obrovské vlny, ale jako série vln. Může trvat celé dny, než se moře zase uklidní.

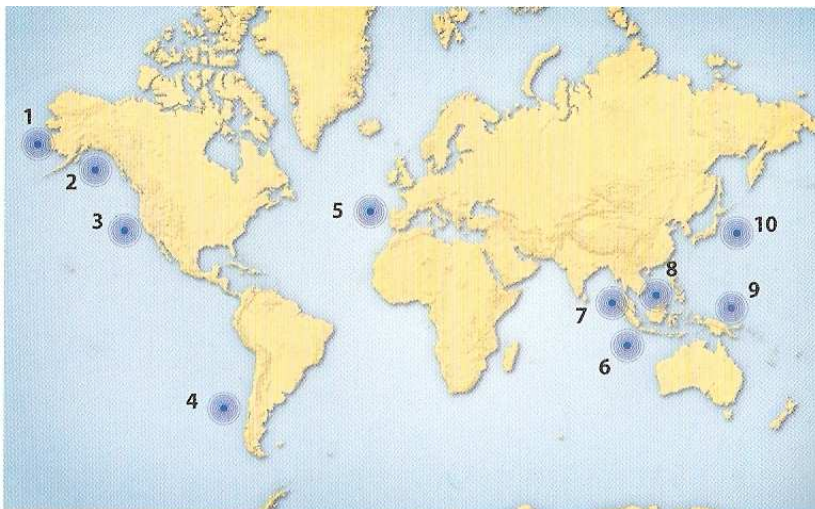




## TSUNAMI

 Tato kresba znázorňuje vlnu tsunami, jako důsledek zemětřesení pod mořským dnem, těsně před tím, než zasáhne vesnici na pobřeží. Uprostřed oceánu se tsunami pohybuje velmi rychle a s hřebenem pouhý jeden metr vysokým je často stěží rozpoznatelná. Avšak když se dostane do mělčích vod, tsunami zpomalí a voda ve vlně se začne vršit. Největší tsunami mohou dosahovat až závratných 25 metrů výšky.

### Hlavní postižené oblasti



### Katastrofální tsunami

1. 1946 Zemětřesení na Aljašce způsobuje tsunami. O hodinu později zabijí tsunami 159 lidí na Havaji.
2. 1964 Vlna ze zemětřesení na Aljašce zabijí 122 lidí, které smetla ze západního pobřeží.
3. 1896 Tsunami zasahuje Los Angeles na kalifornském pobřeží.
4. 1960 Tsunami zabijí 1 000 lidí v Chile a 61 na Havaji.
5. 1775 Zemětřesení v Lisabonu způsobuje rovněž tsunami. Umírá více než 60 000 lidí.
6. 1883 Po výbuchu sopky Krakatau se vytvořila tsunami, která zabila 36 000 lidí.
7. 2004 Silné zemětřesení spustilo vlny, které putovaly tisíce kilometrů, než udeřily na pobřeží přinejmenším 14 asijských a afrických států. Zemřelo více než 225 000 lidí.
8. 1976 Tsunami zabijí více než 5 000 lidí na Filipínách.
9. 1998 Tsunami přichází na severní pobřeží Papuy - Nové Guiney a zabijí 2 000 lidí.
10. 1896 Tsunami zasahuje Japonsko a zabijí více než 26 000 lidí



**Tsunami** nepostihuje pouze Tichý oceán nebo Indický oceán, ale vzhledem ke své povaze představuje možné riziko pro všechny přímořské oblasti světa.

*Procentuální výskyt tsunami v jednotlivých oblastech světa*

Oblast	Výskyt (%)
Tichý oceán	25,4
Indonésie a Zadní Indie	20,3
Japonsko a Rusko	18,6
Karibská oblast	13,8
Středozemní moře	10,1
Východní pobřeží Atlantiku	1,6
Bengálský záliv	0,8
Západní pobřeží Atlantiku	0,4

### Tsunami v Indickém oceánu

**Tsunami, které vzniklo 26. prosince 2004 v Indickém oceánu**, je asi největší přírodní katastrofou moderní historie. **Pro srovnání** zahynulo následkem tsunami po erupci sopky Krakatau v roce 1883 asi 36 000 lidí (zhruba 1/8 obětí z roku 2004). Vlny zasáhly nejen země ležící na pobřeží Indického oceánu.

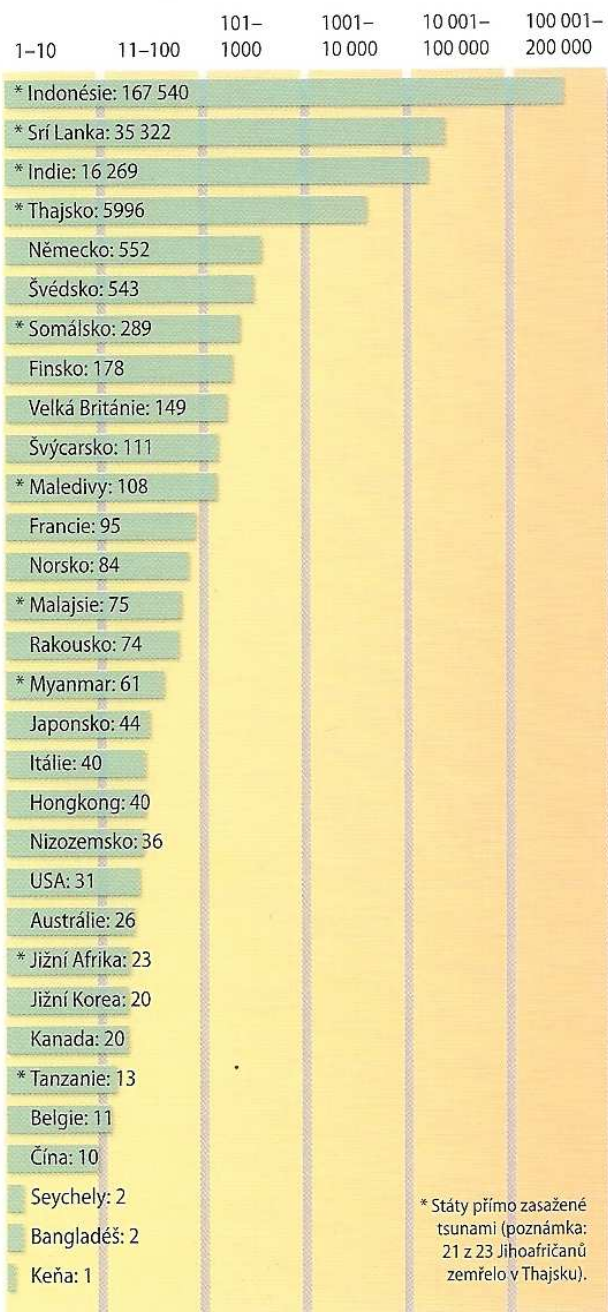
*Hlavní státy postižené účinky tsunami 2004*



V osudnou dobu bylo v oblasti mnoho zahraničních turistů z **Evropy** (hlavně Švédsko a Německo) a **Austrálie**. Státy nejvíce postižené následky tsunami zahrnují **Indonésii, Srí Lanku, Indii, Thajsko, Maledivy, Somálsko, Barmu a Seychely**.

## TSUNAMI V INDICKÉM OCEÁNU

### Zemřelí nebo pohřešovaní podle národností



*Lidé se snaží utéct před vlnou tsunami*



*Oblast Indonésie zničená tsunami 2004*

*Petra Němcová*



Během tsunami, které 26. prosince 2004 postihlo jihovýchodní Asii, utrpěla česká modelka **Petra Němcová** zranění, ze kterého se úspěšně vyléčila. V roce 2005 po své zkušenosti s tsunami založila **Nadaci šťastných srdcí**. Tato nadace pomáhá dětem, které při zemětřesení nebo tsunami přišly o rodinu a základní věci k přežití.



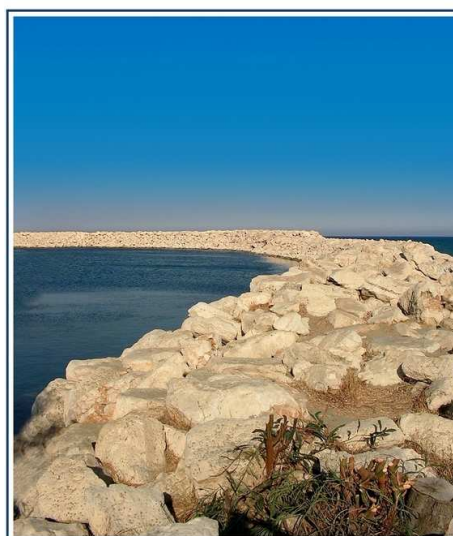
### Tsunami 2004 v rekreačních oblastech Thajska a Indonésie



#### Předpověď a ochrana

Ochrana před tsunami spočívá především v připravenosti a informovanosti obyvatel postižených území. Dlouhodobé zkušenosti s ochrannými stavbami má především Japonsko. Japonští inženýři projektovali již řadu ochranných opatření, zahrnujících **pobřežní zdi** nebo předsunuté **vlnolamy**.

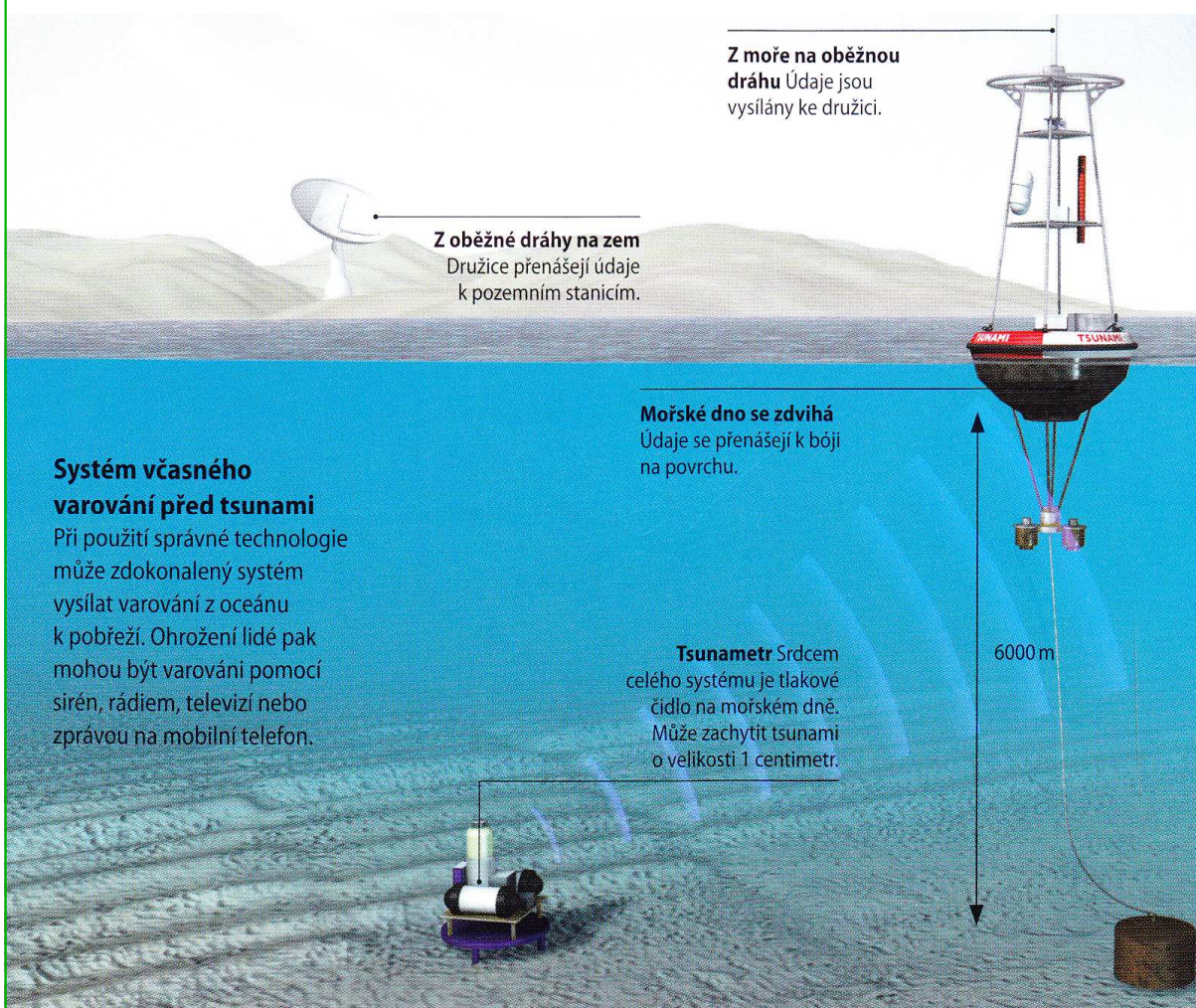
Dnes jsou ohrožené státy napojeny na **Pacifické středisko varování před tsunami**, které pečlivě sleduje a vyhodnocuje každý otřes země a kolísání mořské hladiny. Otřes o síle 6 a více stupňů RichtEROVY stupnice kdekoli v Tichém oceánu automaticky spustí v centrále **alarm**. Vědci pak co nejrychleji určí ohnisko a přesnou sílu zemětřesení. Pokud vědí jistě, že by mohla hrozit nebezpečná tsunami, vyhlásí stupeň varování.



*Vlnolam na Kypru*



Člověk by se neměl spoléhat pouze na oficiální varování, ale vědět, že **zemětřesení je vždy samo o sobě varovným signálem možného příchodu tsunami**. Při nebezpečí je třeba se co nejrychleji dostat od pobřeží nebo alespoň na nějakou vyvýšeninu. Vždy je třeba očekávat více vln, následující vlny mohou být ještě větší. Pokud člověka tsunami zasáhne, doporučuje se chytit něčeho, co plave na hladině.





Pláž na **thajském ostrově Pchi Pchi** je oázou klidu a skutečným rájem na zemi, dokud se neobjeví katastrofální tsunami jako v roce 2004. Na tomto ostrově se natáčel i film *Pláž*.



Šest týdnů po příchodu tsunami je Pchi Pchi mrtvým ostrovem.

### Pamatuj si

Tsunami jsou katastrofické, jednorázově vzniklé vlny, které jsou nejčastěji vyvolány podmořským zemětřesením. Tektonické desky se navzájem drtí, zemská kůra se pohybuje, voda se vzdouvá, vzniká silná rázová vlna. Strašlivá síla tsunami se projevuje až v mělkých vodách u pobřeží. Tady vlny zpomalí a získají na výšce. Když nakonec dosáhnou pevniny, dokáže se výška vln vyšplhat až na 30 m. Tsunami většinou nepřicházejí v podobě jediné obrovské vlny, ale jako série vln. Může trvat celé dny, než se moře zase uklidní.

### Otázky a úkoly

?

1. Jak se liší vlny tsunami od běžných vln v mělkých vodách při pobřeží?
2. Jak vzniká tsunami?
3. Má každé zemětřesení tu schopnost vyvolat následně tsunami? Jaké podmínky musí splňovat?
4. Ukaž na mapě světa místa, která mohou být postižena tsunami.
5. Jak je možné se proti tsunami bránit?

## ODVÁTO VĚTREM



**Vítr** je horizontální proudění vzduchu v atmosféře. Je vyvolaný rozdíly v tlaku vzduchu a rotací Země. Vítr je odpradáвна ničícím živlem i pomocníkem člověka. Rychlost (síla) větru se klasifikuje buďto přesným určením jeho rychlosti např. **kilometry za hodinu**, metry za sekundu, nebo ve stupních, které se určují odhadem podle **Beaufortovy stupnice**.

Beaufortova stupnice byla vytvořena počátkem 19. století Francisem Beaufortem. Slouží k odhadu rychlosti větru podle jeho snadno pozorovatelných projevů na moři či souši. Beaufortova stupnice má **dvanáct stupňů**.

- ♦ Stupeň **0** znamená **bezvětrí**
- ♦ Stupeň **6** znamená **silný vítr**
- ♦ Stupeň **12** znamená **orkán**



*Stupeň 6 - silný vítr*



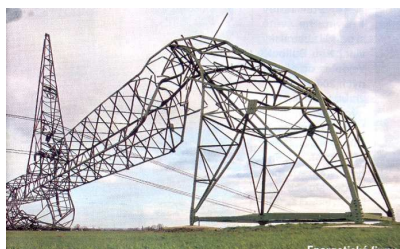
*Stupeň 12 - orkán*

### Jak vzniká orkán ?

Jako orkány jsou označovány **prudké vichry** mírných zeměpisných šířek, při nichž rychlost větru přesahuje 118 km/h. Orkány získávají energii z teplotních rozdílů **mísících se teplých a studených vzduchových hmot**. Tyto vzduchové masy na sebe narážejí především v zimě nad Atlantským oceánem. Jejich cesta na pevninu je doprovázena nemilosrdným ničím. Takové bouře se v Evropě vyskytují skoro každou zimu.

#### Víš, že.....

Silný orkán se přehnal 18. až 19. ledna 2007 nad západní a střední Evropou a ničivě zasáhl i na území Česka. Ničivý vítr, označovaný jako orkán **Kyrill** způsobil značné materiální škody, nejvíce byly patrné na rozsáhlých plochách poničených lesních porostů.



*Škody způsobené orkánem Kyrill*



*Orkán Emma se prohnal lednickým parkem*



### ► Prašné bouře

Kolem roku 1920 začali farmáři přeměňovat severoamerické prémie na obilná pole. O 10 let později, v době krize, svá velká pole opustili a zůstala po nich jen neplodná půda bez jakékoliv vegetace. V 30. letech pak přišlo delší období sucha a vysušená nezpevněná zem byla odnášena větrem. Dodnes dochází v těchto dříve úrodných oblastech k písečným bouřím. Za několik let prašné bouře odvály nesmírné množství kvalitní půdy.



*Rok 1934 v USA – velké sucho provázely silné prachové bouře.*

Dusivá oblaka prachu zastřou sluneční světlo a návěje písku mohou zcela zneprů-



*Prašné bouře v poušti*

chodnit cesty. Písek dokáže obrousit přední skla automobilů a zcela sedřít lak z karosérie. **Prašná bouře** je meteorologický jev na velkých rovinách **severní Ameriky, v Arábii, ve východním Středomoří a na Kyp-ru, v Mongolsku** (poušť Gobi), **v severozápadní Číně** (poušť Taklamakan), **v severní Africe** (Sahara) atd.



*Budova opery v australském městě Sydney je krásně vidět*



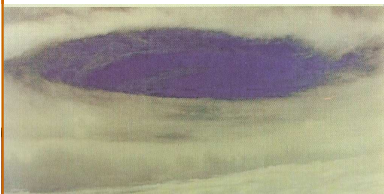
*Největší australské město Sydney zasáhla prašná bouře. Slavná budova opery není prakticky vidět. (23. září 2009)*





## Vznik a výskyt tropických cyklón

Velmi nepříjemné chvíle může lidem způsobit silný vítr. Nejničivějších účinků dosahují **tropické cyklóny**. Tropické cyklóny, v podobě obrovského víru, jsou tlakové níže doprovázené prudkými větry a vydatnými srážkami. Uprostřed tropické cyklóny, v tzv. **oku**,



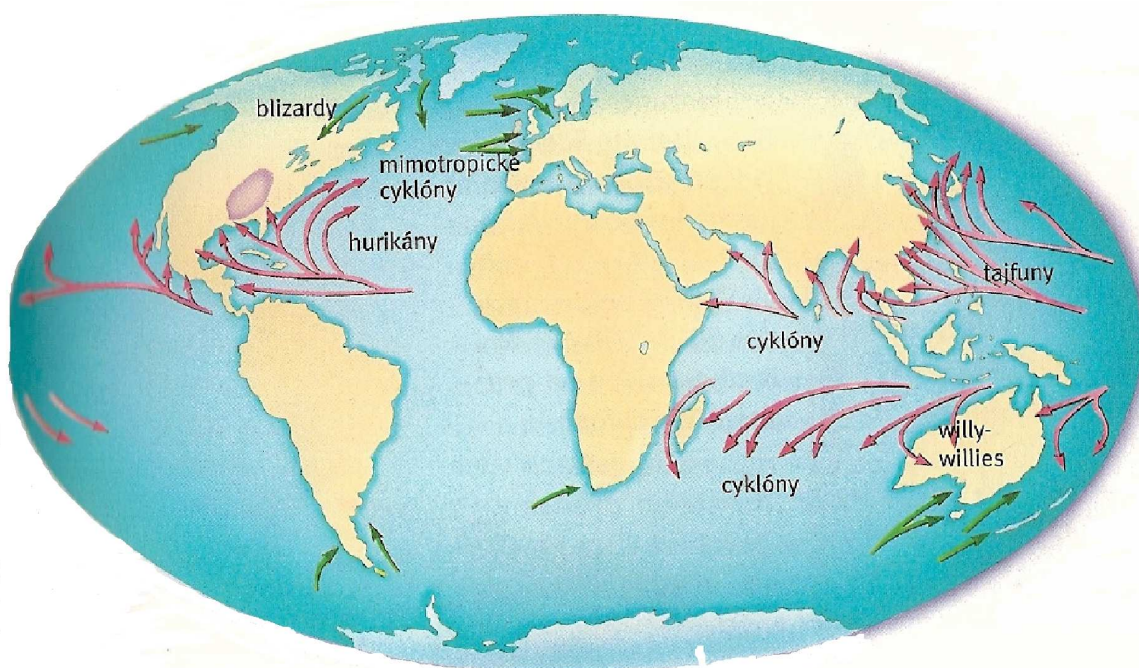
*Oko tropické cyklóny*

bývá naopak bezoblačné počasí a velmi nízký tlak vzduchu. Tropické cyklóny vznikají nad teplým oceánem. **Pro jejich vznik je třeba, aby teplota mořské vody přesáhla 27 °C, a proto se objevují podél rovníku**, odkud se přesunují na sever nebo na jih k obratníkům, kde ohrožují pobřežní oblasti.

Vítr, který je provází, se jmenuje v různých částech světa různě - **hurikán nebo uragán** v Americe, **cyklón** v Africe, **orkán nebo tajfun** v Asii, **willi willy** v Austrálii. Jednotlivé tropické cyklóny mají navíc svá vlastní jména, jejichž přidělování se řídí přesnými pravidly. Aby bylo možné hurikány od sebe snáze rozlišit, dostávají v USA od roku 1953 názvy. Nejprve to byla **ženská křestní jména**. Vznikala podle abecedy a každý rok se znovu začínalo písmenem A. Od roku 1979 se však v Americe dávají hurikánům i **mužská jména**.

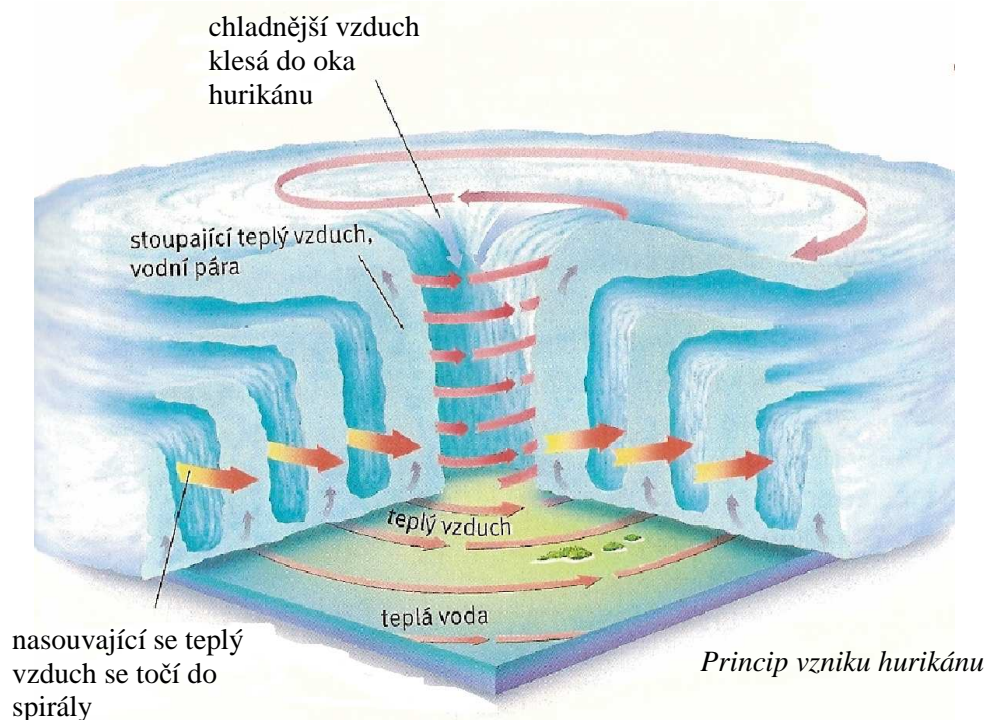
### Výskyt tropických cyklón a tornád

- směry pohybu tropických cyklón
- směry pohybu mimotropických cyklón / zimních bouří
- tornádový pás v USA



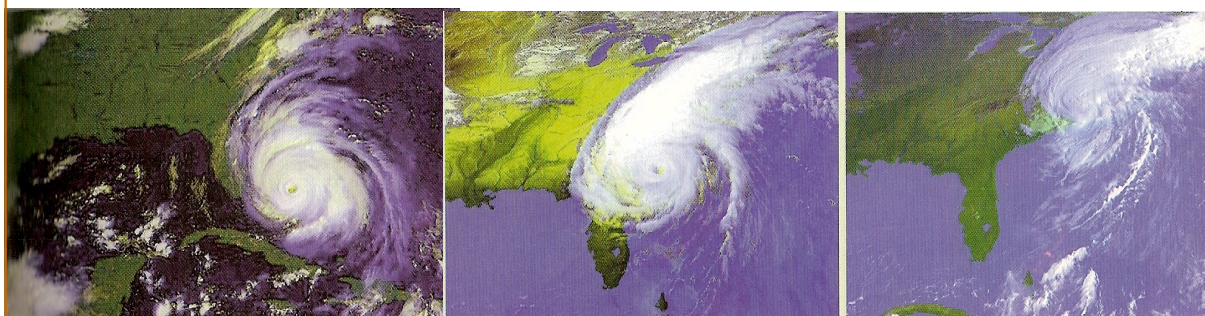


Hurikány **vznikají** nad teplými tropickými moři. Při vysokých teplotách se vypařují velké vodní masy, které teplý vzduch rychle vynášejí vzhůru.



Hurikány v současnosti postihují hlavně oblast Karibského moře (jih USA, Střední Amerika), kde již způsobily velké ztráty (New Orleans, Honduras apod.)

Pohled z družice na **hurikán Floyd**, jak se otáčí východně od **Floridy** a míří na jihovýchodní pobřeží USA. Floyd byl jeden z největších hurikánů na počátku 20. stol.



14. září

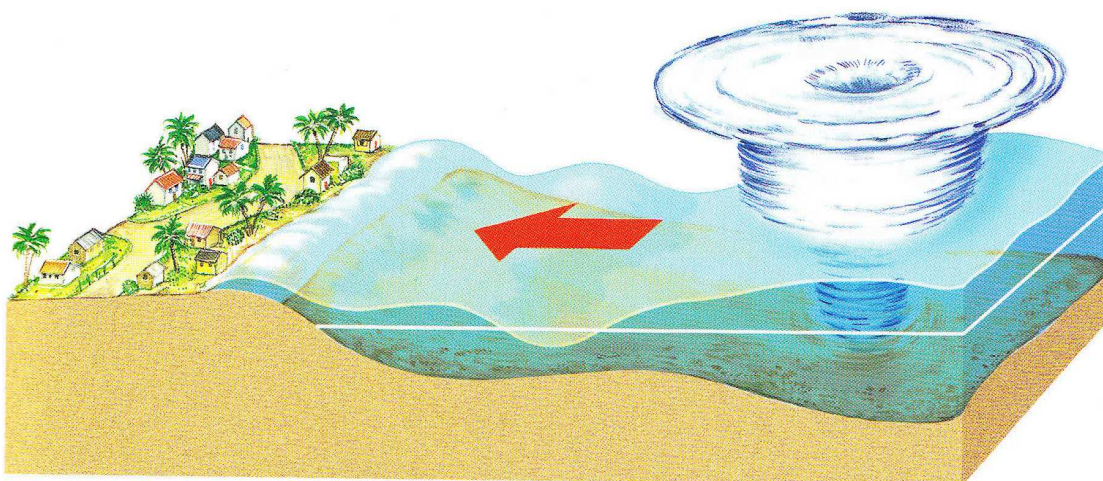
15. září

16. září

## Nebezpečí hurikánu



**Vítr a déšť** kombinované se **silou moře** vytvářejí obrovské vlny. Ty mohou demolovat budovy a způsobit rozsáhlé záplavy na pobřeží. Když se hurikán posune nad pevninu, začne ztrácet svoji sílu. Silný vítr a déšť však ještě nějaký čas ohrožují svou ničivou zasaženou oblast.

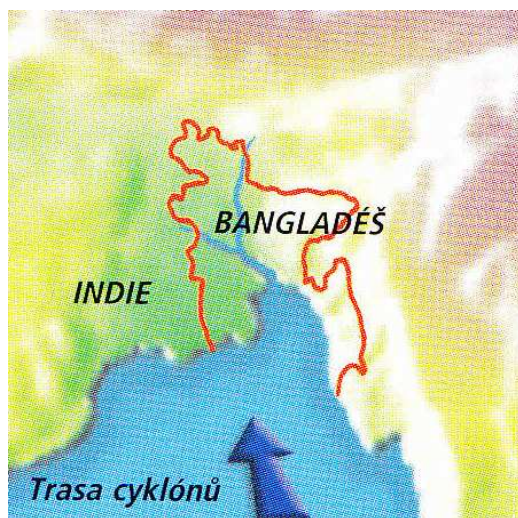


### **BOUŘKOVÉ VLNOBITÍ**

Hurikány bíjejí moře pod sebou a způsobují obrovské vlny. V centru bouře je oko hurikánu o nízkém tlaku, které zvedá vodu až do výšky osmi metrů. Když se celá tato vířící se bouře pohybuje směrem k pevnině, bouřkové vlnobití tlačí před sebou obrovské vlny. Toto vlnobití nakonec způsobí záplavy na pevnině, které v nízko položených pobřežních oblastech způsobí větší škody než samotné větry hurikánu.

## Cyklóny z Indického oceánu

Tato pobřežní oblast **Bangladéše** leží přímo v cestě mnoha tropických cyklónů. Tento stát, ležící v nížině při společném ústí dvou velkých řek - **Gangy a Brahmaputry**, se lehce zaplaví, a to jak z moře, tak z mnohých kanálů řek, které se vylijí z břehů. 12. listopadu 1970 zasáhl **Bangladéš ničivý cyklón**. Způsobil bouřkové vlnobití o výšce 15 metrů, při němž bylo zaplavěno mnoho ostrovů v ústí řek. Ničivé řádění cyklónu usmrtilo téměř 500 000 lidí.



## Škody způsobené hurikánem



Na konci srpna 2005 zasáhl jih USA **hurikán Katrina**. Protože se protrhly ochranné hráze, bylo město **New Orleans** zaplaveno přívalem vody z Mexického zálivu. Počet obětí dosáhl 1 300, obrovské škody na majetku poznamenaly oblast katastrofy na dlouhou dobu.



*Škody způsobené hurikánem Katrina*



## Předpověď a ochrana

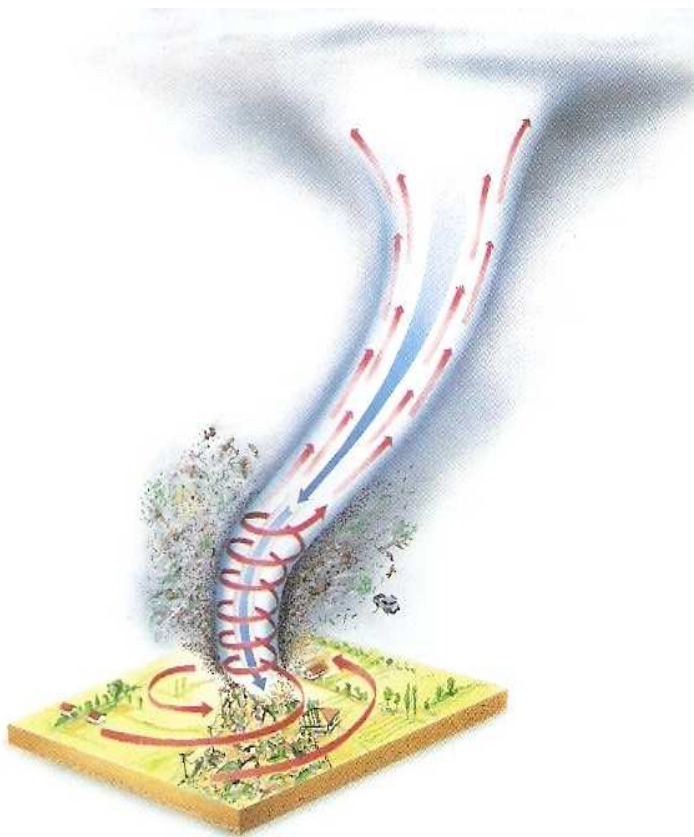
Předpověď, které podezřelé útvary oblačnosti se vyvinou v tropickou cyklónu, se dnes meteorologům daří poměrně často. Pomáhají jim při tom **meteorologické satelity** a **pozorovací stanice**. Obtížnější je odhadnout co nejpřesněji kurz rotujících vzduchových hmot. O to se pokoušejí „**pronásledovatelé bouří**“. Jedná se o odvážné piloty, kteří se ve speciálně vybavených letadlech s radary, vrhají přímo do ok hurikánů. Tady sbírají data, jako je **teplota bouře, rychlost větru a tlak vzduchu**. Obyvatelstvo, které žije v místě, kam hurikán směřuje, je potom možné včas varovat. Je-li to nutné, zasažená oblast se po dobu bouře evakuuje.

## LET DO BOUŘE

➔ Speciální meteorologická letadla odlétají do oblastí, kde bouře nabírají na síle, a to aby získala nejnovější informace. Jsou na přední části vybaveny dlouhou sondou a používají se k měření povětrnostních podmínek v různých úrovních atmosféry. Na palubě je speciální radarové zařízení, které podává jasný obraz tvaru mraků. Průzkumný let může trvat až 12 hodin, během kterého může letadlo letět několikrát do centra bouře.



## Vznik a výskyt tornád



Vznikající tornádo

Od hurikánů a tajfunů se odlišují tornáda. Tornádo neboli větrná smršť je velmi silný vítr, který rovněž ničí všechno co se mu dostane do cesty. Tropické cyklóny vznikají nad teplým oceánem, zatímco **tornáda vznikají nad pevninou**. Podobně jako hurikány se tornáda tvoří v místech, kde se **teplý vlhký vzduch setkává se studeným suchým vzduchem**. Studený vzduch (modře) padá dolů, teplý (červeně) stoupá. Vytvoří se bouřkový mrak a vzduch se začne vířit. **Vířící se vzduch vytvoří tornádo.**



◀ **Tornádo** připomíná trychtýř z oblaků spojující zemi s bouřkovým mrakem. Nasává zeminu, zvířata a někdy též lidi i s auty. Nasáté věci pak klesnou k zemi dosti daleko od původního místa. Tornáda se vyskytují spíše ve vnitrozemí, ale jejich výskyt lze těžko předpovídat, protože postihují malou oblast, rychle vznikají a zanikají.

Tornáda postihují nejčastěji **Severní Ameriku, východní Asii a Austrálii.**

*„Tornádová alej“ prochází středem USA*



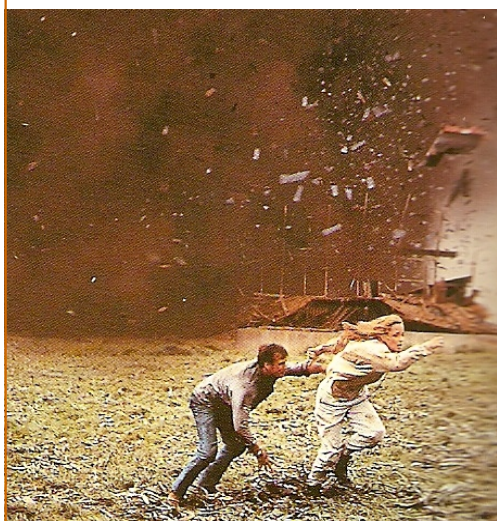
„**Tornádová alej**“ - lidové označení pro široký pruh krajiny rozkládajícímu se po celé délce USA - **na sever od Mexického zálivu přes státy Texas, Arkansas, Oklahoma, Kansas, Nebraska a obě Dakoty až do Kanady.** V této oblasti se často stýká teplý vlhký vzduch z Mexického zálivu se suchým studeným vzduchem z Kanady. Výsledkem je asi 700 tornád za rok.

Během 3. a 4. dubna 1974 se 148 tornád prohnalo 13 státy, kde zahubilo asi 315 lidí. Těmto ničivým 24 hodinám se začalo říkat „**spoušť 1974**“.

## Předpověď a ochrana



**Tornáda** trvají obvykle jen několik minut a nikdy si nejsou podobná. Vládou obrovskou silou a co se týče směru pohybu, jsou absolutně nevypočitatelná. Proto je nesmírně obtížné je předpovídat, sledovat a studovat. Povětrnostní stanice však může vydat **varování**, když tornádo skutečně zpozoruje nebo když se na obrazovce radaru objeví bouřkové mraky, z kterých by se tornádo mohlo vyvinout. Sledování tornád a varování před nimi zachrání mnoho životů. Navíc je velmi nepravděpodobné, že tornádo udeří na stejné místo znovu. Ve skutečnosti se tak stane asi jednou za 250 let.



*Lidé se snaží utéct před tornádem*

Před tornádem nemá smysl prostě jen utéct, téměř jistě vás dostihne. Kdokoliv se momentálně vyskytuje venku, když se blíží tornádo, by se měl co nejdříve **dostat z cesty tornáda**. Pokud na to není čas, pak je nejlepší si okamžitě **lehnout do** nejbližšího **příkopu**. Některé domy v rizikových oblastech mají podzemní **ochranné sklepy proti bouřím**.



### ◀ *Amatérští nadšenci neboli*

*„lovci tornád“* mají někdy ve svém autě radarové detektory, které mapují a stopují tornáda. Za každých okolností s sebou mají videokameru, aby mohli zachytit slibnou bouři. Tento nebezpečný koníček poskytl vědcům mnoho užitečných fotografií mnoha různých tornád.



**Fujitova stupnice** - je stupnice sloužící ke změření **síly tornáda**. Dělí tornáda do **šesti stupňů F0 až F5**. Nejsilnější šestý stupeň F5 se vyskytuje pouze ve 2% ze všech případů výskytu tornád ve **Spojených státech amerických**.

## FUJITOVA STUPNICE

Stupeň	Rychlost větru (km/h)	ŠKODY
<b>F0</b>	64 - 117	<b>Lehké</b> - spadlé komíny, zlámané větve stromů
<b>F1</b>	118 - 180	<b>Mírné</b> - strhává střešní kryt, vytlačuje auta za silnic
<b>F2</b>	181 - 251	<b>Značné</b> - strhává střechy, vyvrací a láme vzrostlé stromy
<b>F3</b>	252 - 330	<b>Vážné</b> - ničí střechy i zdi dobře postavených domů
<b>F4</b>	331 - 417	<b>Zničující</b> - srovnává se zemí dobře postavené domy
<b>F5</b>	větší než 418	<b>Ohromující</b> - silné konstrukce domů jsou srovnány se zemí a odnášeny



*Ukázka škod F0*



*Ukázka škod F1*



*Ukázka škod F2*



*Ukázka škod F3*



*Ukázka škod F4*



*Ukázka škod F5*



Fujitovu stupnici sestavil Američan **T. Theodore Fujita** (\*1921)



Pamatuj si



Vítr je horizontální proudění vzduchu v atmosféře. Vane z vysokého do nízkého tlaku vzduchu. Rychlost větru se měří Beaufortovou stupnicí, která se skládá z dvanácti stupňů. Nejvyšší (dvanáctý) stupeň Beaufortovy stupnice označujeme jako orkán. Nejničivějších účinků dosahují tropické cyklóny, které bývají doprovázeny také výdatnými srážkami. Tropické cyklóny vznikají nad teplým oceánem a největší škody způsobují při pobřeží. Při přechodu nad pevninu většinou rychle ztrácejí na síle. Jednotlivé tropické cyklóny mají navíc svá vlastní jména. Od tropických cyklón se odlišují tornáda. Tornáda nevznikají nad oceánem jako tropické cyklóny, ale nad pevninou. Tornádo se tomu říká v momentě, kdy se dotkne trychtýř země. Tornáda jsou svým rozsahem mnohem menší než tropické cyklóny, mohou však dosahovat výrazně vyšších rychlostí větru. Mají tvar trychtýře a ohrožují hlavně území USA. Objevují se ale i v jiných částech světa, výjimečně i na území ČR.



Ukázka tornáda

## Otázky a úkoly

?

1. Zjisti, které velké město v USA bylo nejvíce postiženo hurikánem Katrina.
2. Co je to orkán?
3. Vznikají tropické cyklóny nad pevninou nebo nad oceánem? Proč?
4. Jak vzniká tropická cyklóna?
5. Ukaž na mapě oblasti, které jsou sužovány hurikány.
6. Vznikají tornáda nad pevninou nebo nad oceánem?
7. Popiš, jak dochází ke vzniku tornáda.
8. Vyhledej podrobnější informace o výskytu tornád na našem území.
9. Už jsi někdy zažil, že by z nebe padaly ryby? Čím je to způsobeno?
10. Slyšel jsi někdy pojem „Tornádová alej“? Kde by jsi takovou alej hledal?

# EI NIÑO



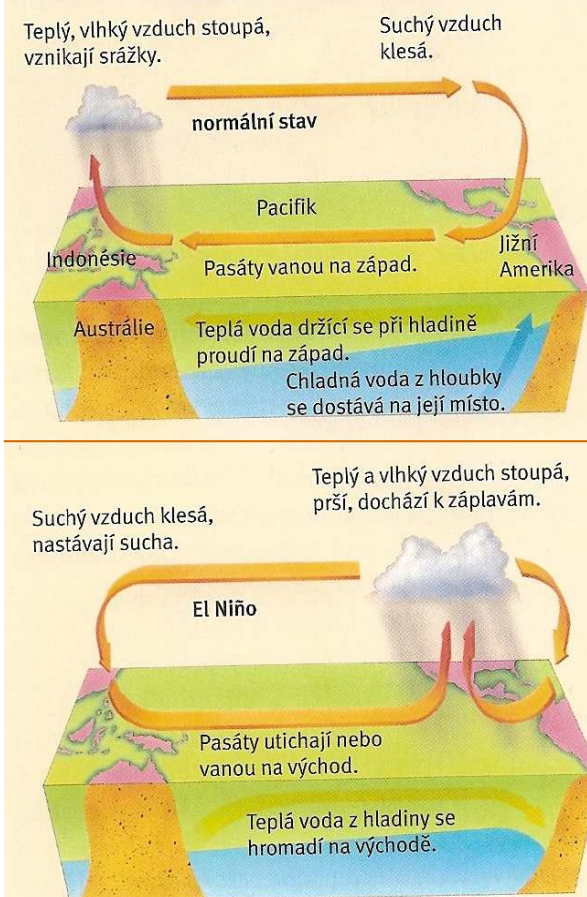
## Vznik a výskyt El Niña



*El Niño neboli Ježíšek*

**El Niño** (neboli „Ježíšek“) je klimatický jev, který se objevuje v atmosféře a oceánu v oblasti **tropického Pacifiku**. Jeho výskyt je poměrně nepravidelný. Většinou se opakuje po 3 až 7 letech **kolem Vánoc**, trvání jednotlivých tzv. "epizod" je většinou 1 až 2 roky. Základním rysem *El Niña* je výskyt nadnormálně teplé vody **podél rovníku ve východní polovině Pacifiku**. *El Niño* se ale projevuje i v atmosféře, a to hlavně změnami tlaku vzduchu a cirkulace vzduchu v této oblasti. V období *El Niña* především **zeslábnou v rovníkovém Pacifiku východní pasáty**. To vede např. k posunu srážkové oblasti, ležící obvykle v prostoru Nové Guineje, směrem na východ nad oceán. *El Niño* ale ovlivňuje atmosféru v daleko větším rozsahu a při silných epizodách jevu lze jeho signál detekovat prakticky na celé Zemi. **Příčiny** *El Niña* je nutno hledat v tom, jak se oceán a

## El Niño



atmosféra v této oblasti navzájem ovlivňují. **Za normálních podmínek** východní pasáty, vanoucí podél rovníku od jihoamerického pobřeží směrem k Austrálii, způsobují i pohyb vody tímto směrem. Voda se při tomto pohybu ohřívá (především působením slunečního záření) a východně od Austrálie se tvoří tzv. "teplý bazén". Oproti tomu u jihoamerického pobřeží je teplota povrchu oceánu nižší. Jednak sem proudí poněkud chladnější voda, pocházející z Kalifornského a především **Peruánského proudu**, jednak se zde k povrchu dostává výstupnými pohyby i chladnější voda z větších hloubek. Nad oblastí "teplého bazénu" v západním Pacifiku převažují výstupné pohyby vzduchu, nad chladnější vodou ve východním Pacifiku naopak sestupné pohyby.



To je také důvod, proč je v Pacifiku větší srážková činnost v západní části než ve východní. **Pokud východní pasáty v rovníkovém Pacifiku z nějakého důvodu zeslábnu, znamená to** většinou i počáteční fázi vývoje epizody *El Niño*. Zeslábnutí pasátů má totiž za následek i zeslábnutí transportu vody směrem na západ. "Teplý bazén" v západním Pacifiku není tak výrazně dotován teplou vodou a začne se ochlazovat, voda ve středním a východním Pacifiku se naopak začne oteplovat. To vede k zeslábnutí výstupných pohybů vzduchu nad západním Pacifikem i sestupných pohybů nad východním Pacifikem. Vzniká tak jistý kruh příčin a důsledků, které se vzájemně zesilují a podporují.

*Sardinky*

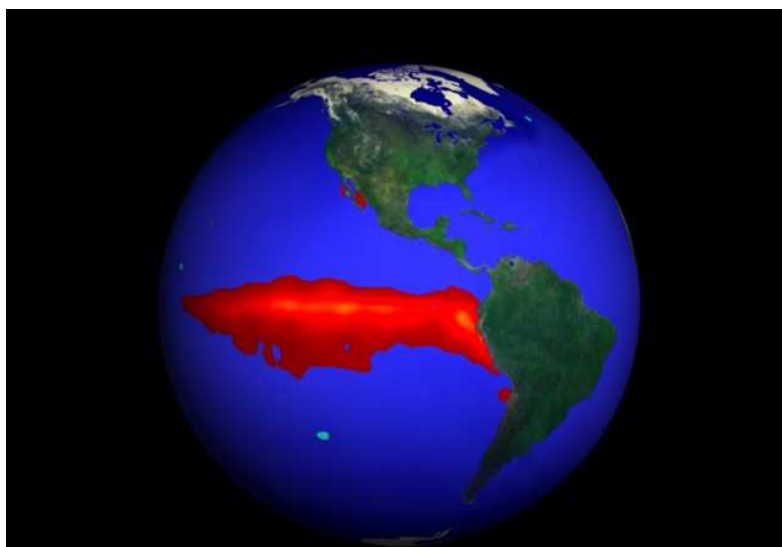


U peruánského a ekvádorského pobřeží je každoročně loveno obrovské množství sardinek a jiných mořských ryb. Tyto ryby se živí drobnými organismy, které přináší **studený mořský proud** zvaný **Peruánský**.



*El Niño ovlivňuje rybolov u peruánského a ekvádorského pobřeží. Jakmile se voda ve středním a východním Pacifiku začne oteplovat, ryby závislé na živinách vynášených z mořského dna umírají.*

*Sardinky v rostlinném oleji*





## Důsledky El Niña

Studený **Peruánský proud** nese od břehů Antarktidy k rovníku poměrně chladné vody bohaté na plankton a tím i rybami, rybáři v jeho vodách získávají výborné úlovky, mořští ptáci nacházejí dostatek potravy a nad pacifickým pobřežím až k Andám panuje poměrně chladné, ale velice suché klima.

**Důsledky El Niña** představují klimatickou pohromu globálního dopadu. Jelikož **teplý proud** má velmi málo planktonu, **klesá** strmě **rybnatost** pobřežních vod, což se projevuje prudkým poklesem množství vylovených ryb, a proto nastupuje období strádání rodin rybářů, **stagnuje průmysl zpracovávající ryby** a **klesají stavy mořských ptáků** hynoucích nedostatkem potravy. Například unikátní ekosystém **na Galapágách** byl několikrát zcela rozvrácen. V celém Pacifiku **zanikají korálové útesy**. Mnohem děsivější důsledky přináší fenomén *El Niño* ve výrazné změně klimatu, projevující se v západních oblastech Jižní Ameriky obdobím mocných **dešťových srážek**, jež se často mění v ničivé bouře s přívalovými lijáky, způsobujícími sesuvy půdy a zátopy rozsáhlých území často až ve vzdálenosti přes 1000 km od pacifického pobřeží.

Pamatuj si

**El Niño je původní název jevu, který pozorovali jihoameričtí rybáři ve vodách Tichého oceánu. Základním rysem El Niña je výskyt nadnormálně teplé vody podél rovníku ve východní polovině Pacifiku. El Niño se ale projevuje i v atmosféře, a to hlavně změnami tlaku vzduchu a cirkulace vzduchu v této oblasti. V období El Niña především zeslábnou v rovníkovém Pacifiku východní pasáty. Zeslábnutí pasátů má totiž za následek i zeslábnutí transportu vody směrem na západ. "Teplý bazén" v západním Pacifiku není tak výrazně dotován teplou vodou a začne se ochlazovat, voda ve středním a východním Pacifiku se naopak začne oteplovat.**

## Otázky a úkoly

?

1. Vysvětli jev El Niño.
2. Jaké důsledky El Niño může mít na mořské živočichy?
3. V jakém ročním období se El Niño vyskytuje?
4. Ukaž na mapě oblasti ohrožené El Niñem.
5. Mohl by ses setkat s tímto jevem i v ČR?

## S U C H A



### Ohrožené oblasti a ochrana

Vody je na Zemi spousta. Ovšem většinu, 98 procent, představuje slaná voda moří a oceánů. Nedá se bez nákladného odsolení ani pít, ani využívat v zemědělství. A zbývající 2 procenta jsou velmi nerovnoměrně rozmístěna. Mnoho oblastí světa tak **trpí nedostatkem vody**. Příkladem jsou **státy Sahelu** na jižním okraji Sahary. Mezi tyto státy patří **Senegal, Gambie, Mauritánie, Niger, Mali, Burkina Faso, Čad, Súdán a Eritrea**. Ke státům Sahelu se často řadí i **Etiopie a Somálsko**.



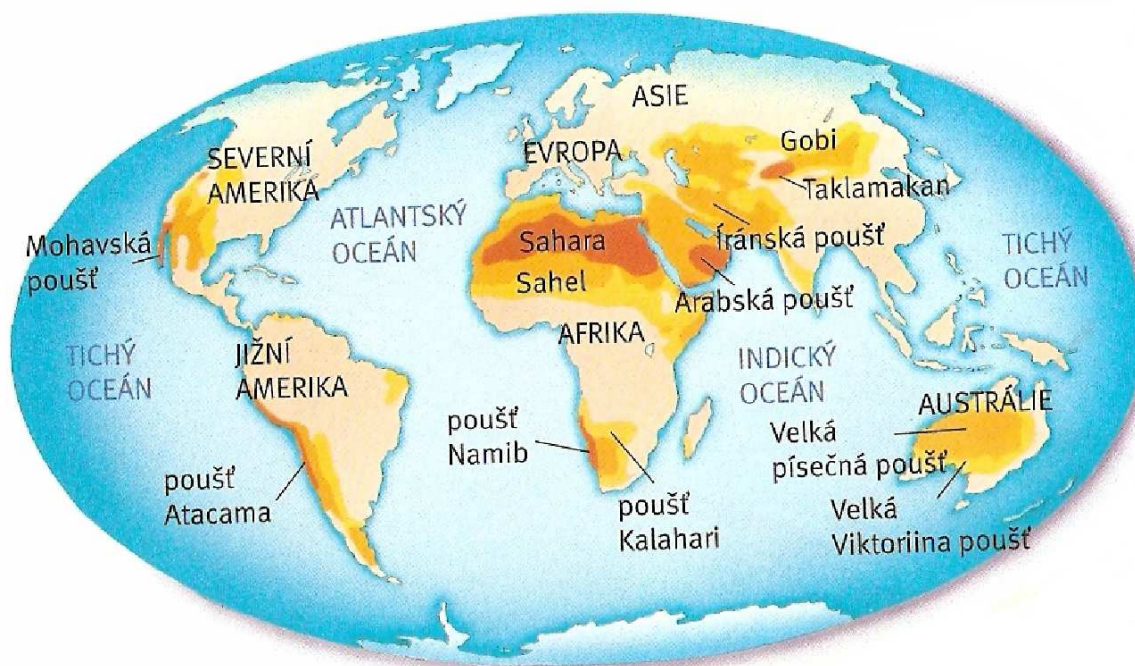
*Africký Sahel*

**Sahel** - území na **rozhraní pouště a savany** táhnoucí se napříč kontinentem od západu k východu. Je zde **suché podnebí**, ročně naprší 100 - 500 mm (pro srovnání: v tropickém deštném pralese se pohybují srážky kolem 2 000 mm) a to v pravidelných až tři měsíce trvajících obdobích dešťů. Suchomilná vegetace umožňuje pasetevní chov dobytka. Katastrofální sucho zde začalo v roce 1968. Úroda byla rok od

roku žalostnější a hospodářská zvířata - skot, ovce, kozy neměla co žrát. Lidem se stále více nedostávalo potravy.

Většina zemí, kde se vody nedostává, leží v **Africe, na Blízkém východě a ve střední Asii**. V těchto oblastech prší jen velmi zřídka. Nebezpečím sucha je trvale ohrožena **Indie**. Žádná jiná země netrpěla v posledním tisíciletí suchem, špatnými sklizněmi a hladomory v takové míře. Sucha zapříčinil monzun, který nepřišel dostatečně vydatný. Sucha hrozí také tam, kde se člověk usídlil na **okraji pouští**. Protože zde nejsou žádné stálé vodní toky, je odkázán na zásoby z období srážek nebo na podzemní vodu. Vzhledem k tomu, že neustále přibývající obyvatelstvo potřebuje stále více palivového dřeva, rychle ubývá stromů a keřů. Stáda dobytka spásají vegetaci na písčité půdě. Když pak prší, nejsou tu žádné rostliny, které by vzácnou vláhu mohly zadržet. Ve vysušené půdě se voda rychle vsakuje a velká část se vypaří. Země se tak z polopouště postupně stává pouští bez vegetace - tzv. **rozšiřování pouští** (desertifikace). Na některých místech **afrického Sahelu a v Číně** se lidé snaží postupující poušti zabránit širokými **pásky odolné vegetace**.

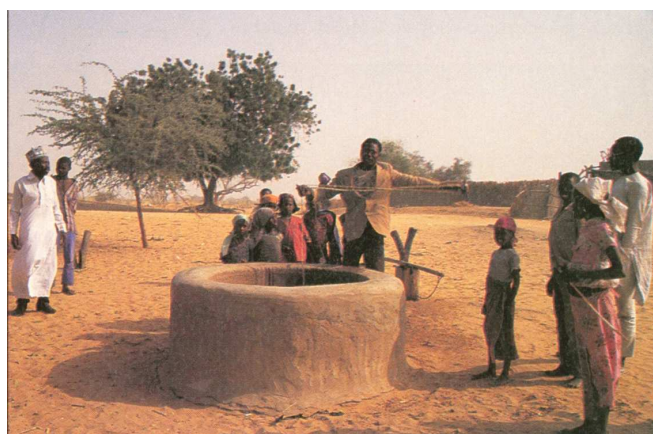
*Pouštní oblasti Země. Po Austrálii je nejsušším kontinentem Afrika.*



- extrémně suché pouště
- pouště
- suché oblasti

*Lidé v Nigérii jsou závislí na vodě ze studní*

*Sucho předurčuje všední den v Mali. Západoafrický stát leží na jižním okraji Sahary.*



▲ V oblastech, jako je severní Nigérie, kde je málo dešťových srážek a žádné vodní toky, je většina lidí závislá na ručně vyhrabaných vesnických studních. Voda v nich je ale často znečištěná a její používání je tudíž nebezpečné.



*Sucha v Africe*



*Čína bojuje s postupující poušťí tak, že buduje Velkou zelenou zeď*



*Období sucha postihují často také Austrálii nebo západ USA. Horka zde však nezpůsobují hladomory, nýbrž ničivé požáry.*

Neúměrné zavlažování spojené s intenzivním výparem půdní vody vede k **salinizaci**. Jak již název napovídá, jedná se o **zasolování půd**, při němž dochází ke zvýšení obsahu solí v půdě a tím k toxickému účinku na některé zavlažované druhy rostlin např. bavlník. Nejznámějším problémem je vysychající **Aralské jezero** na hranici Uzbekistánu a Kazachstánu. Když byly uvedeny do provozu první zavlažovací kanály a první zemědělské plochy v pouštních oblastech začalo jezero pomalu vysychat. Písečné bouře, při kterých vítr přenáší solný prach na velké vzdálenosti, se negativně dotýkají také jediných středoasijských zásobáren čerstvé vody, ledovců v Pamíru, Ťan-šanu a okolních pohořích. Aralská sůl, dopadající na povrch ledovců, je rychle rozpouští a způsobuje tak do budoucna vážné ohrožení vydatnosti z nich vytékajících řek.



◀ *Vysychající Aralské jezero ve střední Asii se stává poušťí. Opuštěná loď v poušti vzniklé po ústupu jezera.*

*Dřívější pohled na Aralské jezero*





Vědci se snaží objevit způsob, jak **předvídat sucho**, které stále zůstává jednou z hlavních příčin **hladomoru** ve světě. Pokračují výzkumy, jak uměle přivodit déšť. Podle jedné z posledních testovacích metod se používají **letadla** rozprašující chemické prostředky, které mohou vyvolat srážky. Jiným způsobem boje s nedostatkem pitné vody je **přeměna slané mořské vody**. Po očištění a odstranění soli se získává sladká voda, která může být využita pro obyvatelstvo i zvířata.



*Letadlo rozprašující chemické látky*

### Pamatuj si

Mnoho oblastí světa tak trpí nedostatkem vody. Příkladem jsou státy Sahelu na jižním okraji Sahary. Mezi tyto státy patří Senegal, Gambie, Mauritánie, Niger, Mali, Burkina Faso, Čad, Súdán a Eritrea. Ke státům Sahelu se často řadí i Etiopie a Somálsko. Většina zemí, kde se vody nedostává, leží tedy v Africe, na Blízkém východě a ve střední Asii. V těchto oblastech prší jen velmi zřídka. Tzv. rozšiřování pouští (desertifikace) je děj, při kterém se z polopouště postupně stává poušť bez vegetace. Na některých místech afrického Sahelu a v Číně se lidé snaží postupující poušti zabránit širokými pásy odolné vegetace.

### Otázky a úkoly

?

1. Vysvětli pojem Velká zelená zeď a Velká čínská zeď. Je mezi nimi rozdíl?
2. Jaká je největší poušť na světě a na kterém kontinentě bys ji hledal?
3. Co je to Sahel?
4. Znáš synonymum slova desertifikace?
5. Najdi na mapě Aralské jezero. Jaký je jeho problém?





## Příčiny vzniku ničivých požárů

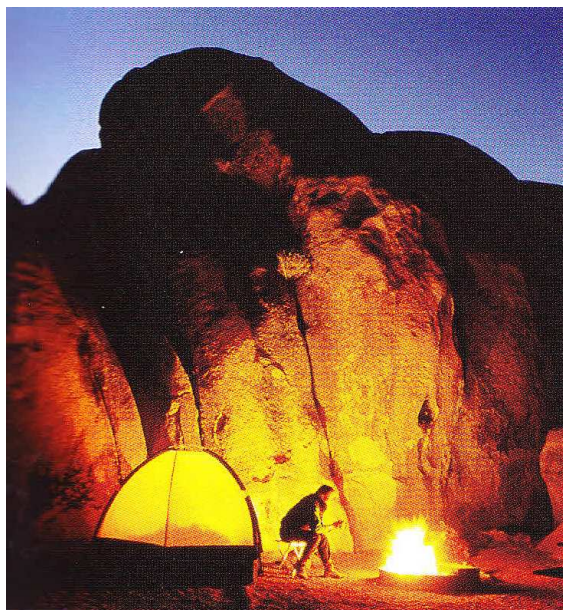
Dvěma hlavními příčinami vzniku požárů ve volné přírodě jsou **bouřky** a **lidská činnost**. **Blesky** udeří do země v průměru stotisíckrát denně - zdaleka ne všechny z nich



*Blesky dopadající na zem během bouře*

však způsobují požár. Bohužel jsou to **lidé**, kdo zaviní většinu lesních požárů, a to hlavně díky své nedbalosti. Odhozená hořící zápalka nebo doutnající nedopalek cigarety mohou způsobit nedozírné následky - i když překvapivé množství požárů je založeno úmyslně. Na některých místech může oheň vzplanout bez na první po-

hled zřejmé příčiny. Tento jev se nazývá **samo-vznícení** a dochází k němu tam, kde se vytvoří velké množství odumřelé a hnijící vegetace, která se zahřívá na vysokou teplotu.



⚡ *Táborák by se měl rozdělovat na skále nebo na holé zemi tak, aby se zabránilo vznícení okolní vegetace. V některých přírodních rezervacích se oheň nesmí rozdělovat vůbec, právě z důvodu vysokého rizika vzniku lesního požáru.*

Většina požárů ve volné přírodě vzniká z **nedbalosti**. Spousta lidí nechápe, jak nebezpečné je odhodit hořící cigaretu či zápalku na suchý porost nebo nechat oheň bez dozoru. Dalším důvodem požáru mohou být **jiskry** z různých strojů např. jiskry odlétávající od kol vlaků nebo ze zařízení používaných při zpracování dřeva.

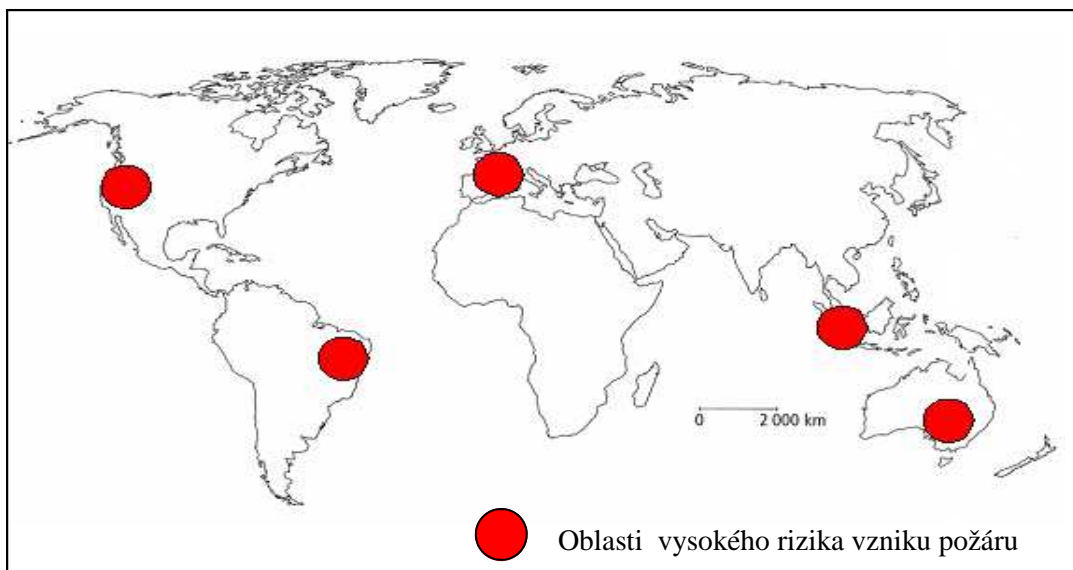


## Hlavní oblasti sužované ničivými požáry



Pro vznik ničivých požárů je příznivá kombinace vysokých teplot a dlouhotrvajících období sucha. Mezi regiony, které jsou nejvíce ohrožené požáry patří oblasti při pobřeží **Středoziemního moře, Kalifornie a jihozápad USA, Austrálie, Brazílie a Indonésie.**

### Oblasti náchylné k lesním požárům



Některé stromy, jako je australský **eukalyptus** nebo kalifornské **sekvoje**, přežijí lesní požár, stejně jako mnoho druhů trávy přežije travní požár. Ale **zvěř** musí utéct. Pokud neuteče nebo se neschová v podzemních norách, její šance na přežití jsou malé. Požáry křovin v Austrálii se pohybují neuvěřitelnou rychlostí.

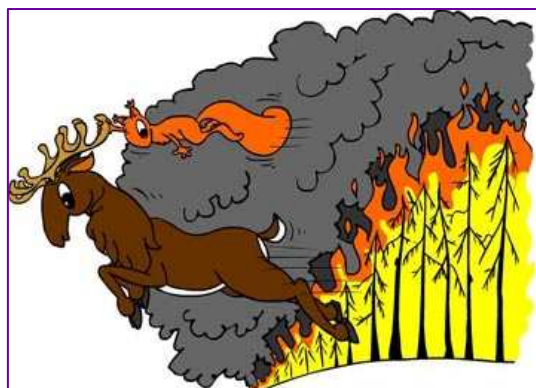
**Amazonka** je největší oblast pokrytá **deštným pralesem** na světě. Ale podobně jako v **Indonésii** používají velké podniky **vypalování** rozsáhlých oblastí deštného pralesa jako nejrychlejší řešení k přípravě zemědělské půdy pro výsadbu.



*Koala se živí eukalyptem*



*Sekvoje*



*Zvěř se snaží před lesním požárem utéct*

### Víš, že.....

...z popela může povstat nový život? Odedávna lidé dobře vědí, že oheň může zlepšit život v lesích a na loukách, a to tím, že je zbaví přebytečné vegetace a hmyzích parazitů, jako je například kůrovec. Je též obecně známo, že popel ze dřeva, který zbude po požáru, pomůže rostlinám k silnému růstu.



*Životadárny popel pomáhá rostlinám v růstu*

Takzvaná „spalovací kultivace“ je starobylá zemědělská metoda, která je stále široce rozšířena v lesích a na pastvinách Jižní Ameriky, v části jihovýchodní Asie a v centrální Africe. Farmáři obdělávají vymýcenou plochu pouze rok nebo dva, potom se přesunou na jiné místo, kde pokácejí stromy, posekají křoviny, trávu a vše spálí. Popel ze spálené vegetace pohnoují půdu, takže je po krátkou dobu úrodná a pak se celý proces opakuje.

### Boj s ničivými požáry

*Pobřežní krajina v Austrálii po požáru*



Požáry mohou způsobit obrovské **škody na majetku a prostředí**. Mohou také **ohrozit lidské životy**. Nejdůležitější je brzké odhalení požáru, ještě předtím, než získá nadvládu a rozšíří se. Na mnoha místech jsou stále nejlepším prostředkem k **odhalení požáru** lidské oči, sledující okolí z protipožárních hlídkových věží. Jakmile je požár lokalizován, **hasiči** mohou zahájit akci. **Helikoptéry a letadla** rozstříkují vodu a pěnu. Pěna se později rozloží, aniž by poškodila životní prostředí. Letadla také mohou vysazovat **hasiče - parašutisty**, kteří z letadel seskakují do těžko přístupných míst, kde pak s požárem bojují.

*Letadlo hasící požár*



*Parašutista*

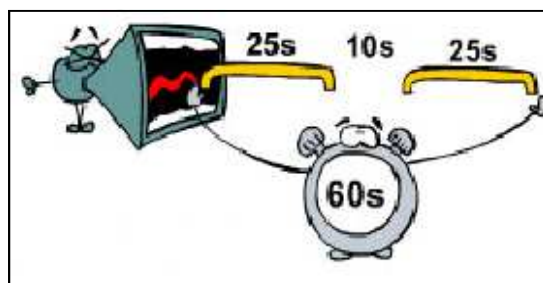


Také v České republice se používá **Letecká hasičská služba** k protipožární ochraně lesních porostů. Pomoc letecké techniky je důležitá zejména v případech, kde se lesní požár šíří špatně přístupným terénem. Shozem velkého množství vody na požár během krátkého okamžiku, nelze ve špatně přístupném terénu docílit žádnou pozemní technikou. Letecká hasičská služba se též využívá k **hlídkové činnosti** v období nebezpečí vzniku lesních požárů.

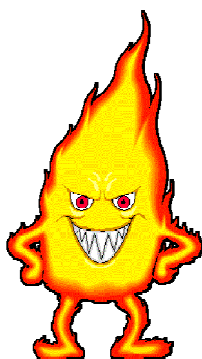


*Hasiči v akci*

## POŽÁRNÍ POPLACH



Přerušovaný tón sirény po dobu 1 minuty (25 sekund trvalý tón, 10 sekund přestávka, 25 sekund trvalý tón). Vyhláší se za účelem svolání jednotek požární ochrany.



**Při hoření** běžných látek v domácnostech, kancelářích, podnicích, v autech a pod. vznikají vysoce **jedovaté plyny**, které mohou člověka usmrtit už po několika vdechnutích. Je třeba si v plné míře uvědomit toxicitu plynů, které vznikají při hoření. Potom doporučení okamžitého opuštění bytu nebo domu při požáru budete brát vážně a ohrožené místo opustíte okamžitě.



V České republice jsou pro **tísňová volání** vyhrazena tato telefonní čísla:

- **150** Hasičský záchranný sbor ČR
- **155** Zdravotnická záchranná služba
- **158** Policie ČR
- **156** Obecní (městská) policie
- **112** Jednotné evropské číslo tísňového volání

**Pamatuj si**

Dvěma hlavními příčinami vzniku požárů ve volné přírodě jsou bouřky a lidská činnost. Na některých místech může oheň vzplanout bez na první pohled zřejmé příčiny. Tento jev se nazývá samovznícení a dochází k němu tam, kde se vytvoří velké množství odumřelé a hnilé vegetace, která se zahřívá na vysokou teplotu. Pro vznik ničivých požárů je příznivá kombinace vysokých teplot a dlouhotrvajících období sucha. Mezi regiony, které jsou nejvíce ohrožené požáry patří oblasti při pobřeží Středozemního moře, Kalifornie a jihozápad USA, Austrálie, Brazílie a Indonésie.

### Otázky a úkoly

?

1. Jakým způsobem mohou vznikat požáry ve volné přírodě?
2. Už jsi byl někdy svědkem požáru? Jak se má člověk v takové situaci zachovat?
3. Mohou být lesní požáry i něčím užitečné?
4. Vyhledej v atlase oblasti náchylné k lesním požárům.
5. Pamatuješ si číslo na hasiče?

## POVODNĚ



### Příčiny vzniku povodní

**K povodním** dochází v případě, že korytem vodního toku protéká více vody, než kolik je koryto schopné pojmout. Voda v takovém případě zaplavuje území podél vodního toku, které nazýváme **údolní niva**.

Povodně mohou vznikat z nejrůznějších příčin, nejčastěji však z **vydatných dešťů** a rychlého **tání sněhu**. V pobřežních oblastech mohou velmi silné bouře, jako např. **hurikány**, vytvořit mohutné vlny a vrhnout tak na pevninu obrovské množství vody. Povodně mohou vznikat také jako **důsledek sesuvu půdy** či **protržení přehrady**. **Při záplavách** se voda šíří z jiných důvodů než u povodně. Důvodem může být průtrž mračen, kdy si následně voda najde odtok přes váš dům.



*Sezónní povodně v Indii*

Jižní a jihovýchodní Asie - poloostrovy Přední a Zadní Indii, jihovýchodní Čínu a při lehlé ostrovy označujeme také jako **monzunovou Asii**. Tento název vznikl od **monzunů**, pravidelných sezónních větrů, které v půlročních intervalech mění svůj směr a vytvářejí svérázné **monzunové podnebí**. V době **letního monzunu** vítr vane z oceánu nad pevninu a přináší vydatné srážky, které plní řeky a způsobují pravidelné záplavy. Za jediný den tu může napršet více vody než u nás za celý rok. V době **zimního monzunu** vane studený vítr z pevniny nad oceán. Během zimních měsíců je jasné, suché a někdy poměrně chladné počasí.

Monzunové podnebí se vyskytuje také v Africe při pobřeží severně od Guinejského zálivu. Také východní Čína, Korea a Japonsko má podnebí monzunové, i když leží již v mírném pásu. V době letních monzunů zde rovněž hodně prší a řeky se často rozvodňují.

## Nebezpečí povodní ve světě a ochrana



Rozvodnit se může prakticky kterýkoliv vodní tok. Svými ničivými účinky se zapísaly do dějin rozsáhlé záplavy při řekách v **Severní Americe**, ale především v **Asii**. Například při záplavách v okolí řek **Huang He (Žlutá řeka)** a **Chang Jiang v Číně** zahynuly v roce 1931 téměř 3 milióny lidí.

Také obyvatelstvo v přímořských oblastech mohou ohrožovat záplavy. Při nich často hraje důležitou roli **příliv a odliv**. To jsou pohyby moře způsobené především přitažlivou silou Měsíce a částečně i Slunce. Stoupající voda vyvolá příliv, klesající odliv. Setká-li se příliv s vrcholem vytrvalých silných dešťů, vzedme se moře. Prudký vítr žene vodní masu na pobřeží a do ústí řek - jako v **Hamburku** roku 1962. Během několika hodin se pětina Hamburku ocitla pod vodou. Podobná katastrofa se stala roku 1953 v **Holandsku**, kde Severní moře protrhlo 100 hrází najednou. Téměř 2 000 lidí se utopilo.



◀ *Překrásné město **Benátky** v **Itálii** je jedním z nejneobvyklejších měst na světě. Je postaveno na přibližně 120 malých ostrovech uprostřed laguny v severní části Jaderského moře. Namísto ulic má **kanály**. Není divu, že části města jsou každoročně zaplavovány vysokými přílivy a bouřkami.*

Po celou dobu, co lidé žijí v blízkosti řek, **budují hráže**, aby se ochránili před záplavami. Z toho důvodu se těmto hrázím říká **protipovodňové hráže**. Největší a nejpropracovanější povodňové ochrany má Holandsko. **Největší** rozsah mívají povodně v Asii, např. v Bangladéši: když dojde k rozvodnění Gangy a Brahmaputry, je pod vodou většina území státu.



*Holandské protipovodňové hráže*



**Stupeň povodňové aktivity** je číselné označení situace z hlediska míry ohrožení obyvatelstva a jeho majetku možnou či právě probíhající povodní. V současné době definuje zákon **tři** možné **stupně povodňové aktivity**.

*Tabulka: Stupně povodňové aktivity  
ve vodoměrné stanici Praha - Chuchle*

<b>Stupeň povodňové aktivity</b>	<b>Vodní stav [cm]</b>	<b>Průtok [m<sup>3</sup>/s]</b>
bdělost	122	450
pohotovost	215	1000
ohrožení	295	1500

- ♦ **1. stupeň povodňové aktivity - bdělost:** nastává při nebezpečí povodně a zaniká, pomínou-li příčiny takového nebezpečí. Situaci na vodním toku je třeba věnovat zvýšenou pozornost, zahajuje se hlídková služba.
- ♦ **2. stupeň povodňové aktivity - pohotovost:** vyhláší příslušný povodňový orgán, když nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně, kdy však ještě nedochází k větším rozlivům mimo koryto a ke škodám
- ♦ **3. stupeň povodňové aktivity - ohrožení:** vyhláší příslušný povodňový orgán v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území



*Povodně v Moravskoslezském kraji v roce 2009*

Pro vyjádření pravděpodobnosti opakování povodně určitého rozsahu na daném toku se používá pojem „n-letá voda“. Například vodní stav, který se na daném toku vyskytuje průměrně jednou za 100 let označujeme za **stoletou vodu**. Neznamena to však, že by se taková povodeň vyskytovala pravidelně každých sto let. Stoletá voda může dokonce přijít i několikrát za rok. A naopak po několik století se vůbec objevit nemusí.





### ▲ *Povodně v rozvojových zemích*

Lidé v bangladéšské Dhace se plaví na dřevěné loďce. Deštníky jim poskytují pouze mizivou ochranu proti monzunovému dešti. Tato rozvojová země nemá dostatek peněz na vybudování nákladných protipovodňových systémů. Když pak povodně a cyklóny udeří, následky jsou velmi zničující.



*Lidé se stěhují za lepšími podmínkami*

◀ Někteří lidé v blízkosti řeky **Mississippi** už mají dost neustálých zápasů s povodněmi. Proto se stěhují do bezpečnějších a výše položených oblastí. Nicméně toto řešení je možné pouze v bohatých zemích, kde je dostatek prostředků k uhrazení nového bydlení.



*Povodně v Číně*



*Zatopené Benátky*



Mýty o povodních můžeme najít ve všech kulturách po celém světě. V těchto příbězích je povodeň obvykle seslána bohy, kteří tak trestají hříšné lidstvo na zemi. V biblickém příběhu o **Noemovi** je na jeho arše, kromě celé Noemovy rodiny, zastoupen vždy jeden pár od každého druhu zvířat.

## Povodně ku prospěchu člověka

Někteří lidé žijí v neustálém ohrožení povodněmi. Je to z toho důvodu, že všude na světě se **nejúrodnější zemědělská půda** velmi často nachází na záplavovém území. Například farmáři v Bangladéši se snaží co nejlépe využít záplavy, které jsou každodenní součástí života jejich země. Rýže potřebuje k růstu vodu, a proto se jí daří v záplavových oblastech a deltách řek. Sezónní záplavy v Bangladéši znamenají, že farmáři mohou vypěstovat až tři úrody rýže za rok. Nicméně ničivé či nečekané povodně mohou úrodu zrušit a rýžová pole zanést nánosy bahna.

Již ve starověkém Egyptě farmáři po celém světě spoléhali na živiny přinášené záplavami, které zúrodnily půdu. Řeky jsou také nezbytným dopravním a obchodním spojením. Po staletí, jak se lidé usazovali podél řek, se zároveň snažili chránit proti ohrožení záplavami. Již před 2 500 lety lidé v Číně budovali hliněné hráze, aby ovládli nezkrotnou řeku Huang He. Budování protipovodňových bariér, přehrad a nádrží pokračuje do dnešních dnů.



### Katastrofální povodeň z roku 1997

**Povodeň v povodí Odry a Moravy** (1997) proběhla zhruba v rozpětí 5. – 16. července 1997 na Moravě, Slezsku a na východě Čech. Záplavy zasáhly také sousedící území Polska, Slovenska a Rakouska. Povodňová vlna z Odry se ničivě projevovala i na jejím dolním toku v úsecích hranice s Německem. Povodeň na Moravě se tak stala součástí katastrofy evropských rozměrů. Příčinou záplav byly **nadprůměrné srážky**, které přišly ve dvou vlnách, časový odstup mezi nimi byl ale 9 dnů.



### Katastrofální povodně z roku 2002

**Povodeň v Čechách z roku 2002** je jedna z největších událostí svého druhu v historii České republiky. Spolu s povodněmi na Moravě v roce 1997 patří k nejtěžším přírodním katastrofám moderní české historie. Příčina záplav je totožná se situací v roce 1997 - **nadprůměrné srážky**. Některé toky například **Vltava, Malše, Lužnice, Blanice, Úslava** a **Berounka** dosáhly maximálních průtoků, které byly ohodnoceny jako průtoky vyskytující se v dlouhodobém průměru jednou za 500 až 1 000 let.

Otázkou zůstává, proč nádrže vltavské kaskády povodeň nezachytily. Jednoduše proto, že to nebylo v jejich moci. Zachytily poměrně velkou část povodňové vlny z první srážkové epizody. Na druhou srážkovou epizodu již přehrady ale nestačily a povodeň bez větších překážek postupovala směrem do údolí. Velká voda zasáhla i města dále na severu Čech a později i na německém úseku Labe.

## Je činnost člověka příčinou přírodních katastrof?



Panuje všeobecné mínění, že **povodně** jsou v posledních letech stále **častější** i mnohem **ničivější**. Obvykle se to vysvětluje tím, že je to vinou nedostatečné péče o naši planetu a především působením nadměrného množství emisí škodlivých plynů z továren a aut. Mnohem větší koncentrace škodlivin v atmosféře má za následek stále teplejší klima na Zemi, čehož důsledkem je stále rychlejší **tání ledu** na pólech. Tající ledovce napájejí moře a oceány, čímž se zvyšují vodní hladiny. Větší množství vody v mořích a vyšší teplota vzduchu jsou příčinou zvýšeného vypařování vody či tvoření četnějších a větších mraků přinášejících hojně a časté deště.

### Pamatuj si

**Povodně mohou vznikat z nejrůznějších příčin, nejčastěji však z vydatných dešťů a rychlého tání sněhu. Největší rozsah mívají povodně v Asii. Jižní a jihovýchodní Asie je ovlivňována monzuny. V době letního monzunu, zde hodně prší a na řekách jsou časté povodně. Zimní monzun vanoucí z pevniny nad oceán přináší suché a poměrně chladné počasí. Po celou dobu, co lidé žijí v blízkosti řek, budují protipovodňové hráze, aby se ochránili před záplavami. Někteří lidé žijí v neustálém ohrožení povodněmi. Je to z toho důvodu, že všude na světě se nejúrodnější zemědělská půda velmi často nachází na záplavovém území.**

## Otázky a úkoly

?

1. Vypiš opatření, která nás chrání před povodněmi.
2. Vyhledej v atlase některé státy ležící v monzunové Asii.
3. Vysvětli rozdíl mezi zimním a letním monzunem.
4. Co způsobilo ničivé povodně v České republice roku 1997 a 2002?
5. Co je to údolní niva?

## SVAHOVÉ POHYBY

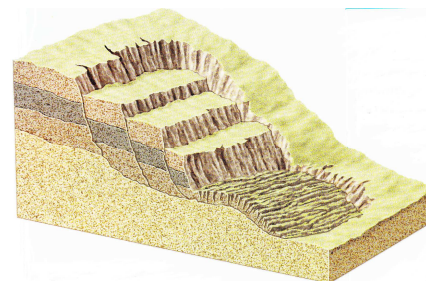


### Příčiny vzniku svahových pohybů

**Sesuv půdy** je gravitační pohyb země. Je způsobený klimatologickými podmínkami (**srážkovou činností**), **zemětřesnou aktivitou** a **činností člověka** (stavební práce, jako je budování silnic). Všechny tyto faktory napomáhají a vyvolávají zhroucení svahů. Vývoj sesuvů může změnit reliéf a tvořit novou strukturu krajiny. V zalidněných oblastech, poškozují sesuvy půdy infrastrukturu, budovy a telekomunikace.

Svahové pohyby vznikají v důsledku účinků gravitace, která působí na svahový materiál. Tento materiál můžeme rozdělit do dvou hlavních skupin, a to **skalní podloží** a **zvětralinový plášť**.

- ♦ **Skalní podloží** představuje podložní horninu, která může být sice narušená přítomností různých trhlin a puklin, ale jinak se chová jako **kompaktní (soudržná) masa**, jejíž pevnost není ovlivněna např. obsahem vody.
- ♦ **Zvětralinový plášť** je vrstvou všech zvětralin (zvětralin = nesoudržné horninové úlomky), které spočívají na horninovém podkladu, zahrnuje tedy půdu a ostatní materiál v různém stádiu zvětrávání. Oproti skalnímu podloží **chybí** u zvětralinového pláště **kompaktnost (soudržnost)**. Zvětralininy mohou být rovněž velice oslabeny při nasycení vodou.



▲ Když se oslabí pevná hornina pod svahem, povrchová zemina se často odtrhne ve formě plátů a způsobí sesuv.

▼ Skluz může ohrozit domy.



Většina svahů se samozřejmě skládá z obou typů materiálu a právě jejich poměr pak určuje důležité charakteristiky svahových procesů. K pohybu svahových hmot dochází, pokud je narušena stabilita svahu.

## Klasifikace a druhy svahových pohybů



Z hlediska rychlosti procesů rozdělujeme svahové pohyby na **pomalé, středně rychlé a rychlé**.

- ♦ **Pomalé** pohyby jsou zcela přirozeným přírodním úkazem, který v různé intenzitě probíhá na všech svazích, rychlost můžeme počítat v desítkách cm za rok.
- ♦ **Středně rychlé** jsou pohyby, jejichž rychlost se pohybuje v metrech za hodinu nebo za den. Do této kategorie patří většina **sesuvů**.
- ♦ Největší riziko představují **pohyby rychlé**, které mohou způsobit velké škody na životech i majetku. Rychlost může dosahovat desítek až stovek km za hodinu. Na případnou evakuaci nebo útěk tak zpravidla nezbyvá žádný čas. Mezi rychlé procesy patří **řícení skal** a všechny druhy **tečení** (*suché proudy, kamenné proudy, bahnotoky* apod.). Jako rychlý pohyb můžeme klasifikovat i *řícení ledovců*.

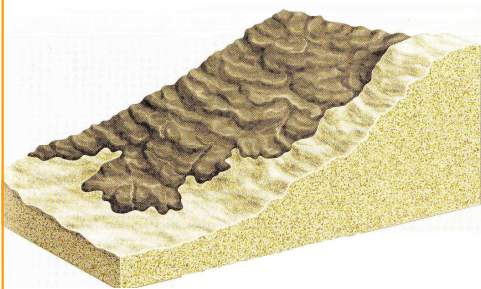


*Dopady rychlých svahových pohybů, souhrnně označovaných pojmem tečení. Fotografie pocházejí z USA, ze států Colorado, Washington, Ohio a Kalifornie.*



*Bahnotok v oblasti kalifornského pobřeží*

## Sesuvy bahna: Bahenní lavina v pohybu



*Schéma sesuvu bahna. Jazykovitý tvar sesuvu je typický. Čím strmější svah, tím větší je moment síly sesuvu.*



Sesuvy půdy a bahna často způsobí lidská činnost. Když se **vymýtí lesy** na horských svazích nebo když dojde k rozsáhlé **těžbě kamene**, prudké deště pak mohou proměnit tyto oblasti v moře rychle tekoucího bahna. Přesně to se stalo v roce 1991, když zasáhl cyklón **Filipíny** a způsobil, že se uvolnila půda na ohromné rozloze vymýcených horských stráží. Zasypana mnohá města a vesnice a zahubila tisíce lidí.



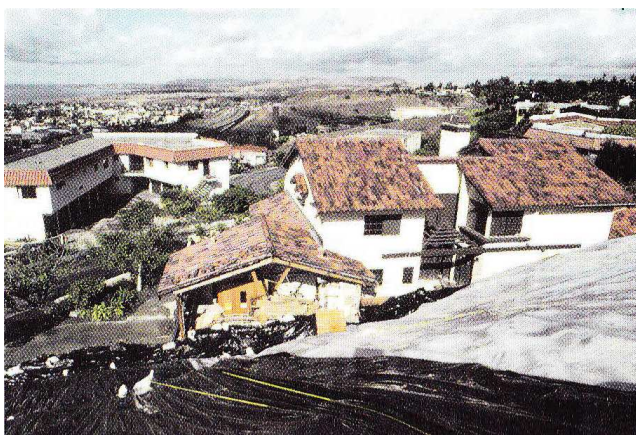
◀ *Ulice zničená sesuvem půdy na Filipínách. Tyto praskliny způsobila síla zeminy valící se po horském svahu.*

### Opatření proti sesuvům

Jakmile se lavina bahna začne rychle pohybovat po horském svahu, nic ji nezastaví. Existují však opatření, která zmenší pravděpodobnost jejího výskytu.

#### **Ochrana plachtovinou**

Otevřené stráně se například pokrývají velkými nepromokavými plachtami, které je chrání před deštěm. Rohože přibité k horským svahům fungují stejným způsobem. Opravdu efektivním opatřením proti sesuvům je však omezení odlesňování a budování odvodňovacích systémů.



*Otevřené stráně pokryté nepromokavými plachtami*

## Hlavní oblasti sužované svahovými pohyby



### *Hlavní druhy terénu náchylné ke vzniku svahových pohybů:*

- ♦ oblasti postihované zemětřesnou aktivitou
- ♦ oblasti budované mohutnými vrstvami jemných sedimentů, především spraší
- ♦ oblasti s velkými úhrny srážek během roku
- ♦ vysokohorské oblasti
- ♦ oblasti, které jsou postiženy silnou degradací půdního krytu

**Svahové pohyby** mohou vznikat jako čistě přírodní procesy nebo mohou být zapříčiněny lidskou činností, především necitlivými úpravami terénu (stavby komunikací, domů apod.). Mohou proto fungovat jak v odlehlých územích, tak v člověkem obývané krajině. Obecně lze říci, že všechny svahy se sklonem **od 25°** představují reálné riziko sesuvů a jiných pochodů. Ve vysokých horách dochází často k **řícení skal** nebo k uvolňování **kamenných lavin**. Na úpatích nebo úbočích strmých svahů se potom tyto horninové úlomky hromadí jako **suť**. Suť může v terénu vytvářet různé tvary: **suťové kužely**, **suťová pole** nebo **kamenné proudy**. K vysokohorským oblastem patří např. území jihoamerických And v **Peru** nebo **Ekvádoru**, kde mnohé vysoko položené městské oblasti jsou vystaveny akutnímu riziku svahových pohybů (zvláště pokud připočteme velké srážkové úhrny vzhledem k poloze v tropickém pásu).



*Ničivá síla svahových pohybů může ničit budovy, silnice i další stavby. Fotografie zachycují dva sesuvy v oblasti Kalifornie z roku 1972 a 2005. Tato část USA je díky kombinaci klimatu (poměrně časté srážky) a členitého reliéfu velice náchylná k vzniku svahových pochodů.*



## VELKÉ SESUVY PŮDY

Rok	Místo	Příčina	Počet obětí
1881	Elm, Švýcarsko	Dolování	215
1920	Kan - su, Čína	Zemětřesení	200 000
1962	Huascarán, Peru	Zemětřesení	4 000
1963	Myunmarca, Peru	Zemětřesení	200



Výjimkou není ani **Česká republika**, která patří mezi země silně postižené svahovými procesy. A to především ve východní části (**Západních Karpat**). V červenci roku 1997 způsobily sesuvy četné pohyby svahů. **Severovýchodní Morava** byla zvláště zasažena v důsledku vlastností **flyšových** hornin, které jsou na pohyb v době vytrvalých dešťů velmi náchylné. Jednou z nejvíce poškozených oblastí byl okres Vsetín, kde jsou majetky obyvatel stále vystaveny velkému riziku.

**Sesuv v Handlové** (slovenské město v Trenčínském kraji) z přelomu let 1960/61 byl největším sesuvem v bývalém Československu. K četným sesuvům došlo na území České republiky **vlivem povodní** v roce 1997 a 2002 především ve Zlínském kraji

### Ochrana a prevence

Jedním z důležitých prvků ochrany proti svahovým procesům je **mapování** stability svahů. Většina zemí, která je ohrožena možným vznikem svahových pohybů, má zpracované podklady, které dokumentují míru rizika vzniku jednotlivých pochodů. Prevence spočívá vedle předpovědí a vymezení postižených území i v aktivní ochraně, která souvisí s **úpravami svahů**. Činnosti se soustřeďují především na zpevňování svahů a omezení vlivu vody v zvětralinovém plášti.

#### *Příklady možných úprav svahů, které snižují riziko vzniku svahových procesů:*

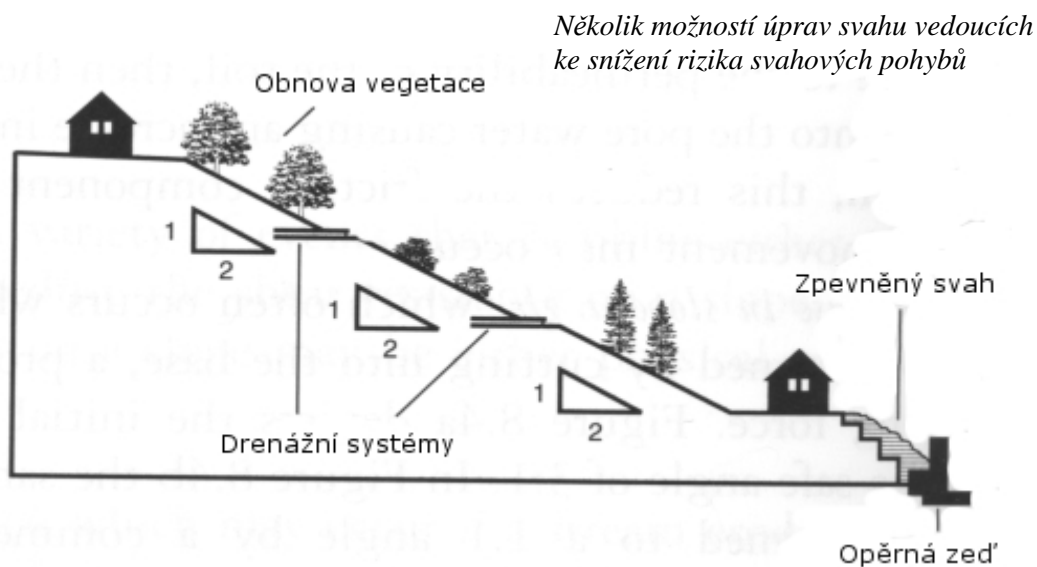
1. **Úprava profilu svahu** souvisí se zmenšením jeho sklonu. Používá se především v sídelních oblastech, kde jsou budovy stavěny přímo na svazích.
2. **Odvodnění svahu** pomocí drenážních systémů pro povrchovou i podpovrchovou vodu. Opatření směřuje především ke zmenšení vztlakové síly v zvětralinovém plášti.



3. **Obnova rostlinného krytu** má několik důvodů. Kořenové systémy samy o sobě zpevňují svahový materiál a zároveň působí jako přírodní drenáž díky transpiraci (transpirace = vypařování vody povrchem rostlin, drenáž = odvodňování pozemků pomocí drénů). Koruny stromů navíc chrání svah před srážkami. Vegetace na druhé straně ale nesmí být příliš, neboť její váha by mohla zvýšit smykové napětí materiálu na svahu.

4. **Bezpečnostní stavby** jako pilíře nebo ochranné zdi mohou zbrzdit posun svahových hmot, ale jsou velmi nákladné.

5. **Jiné metody** zvyšující ochranu zahrnují zpevňování svahu cementem nebo jinými materiály, které snižují propustnost půdního krytu.



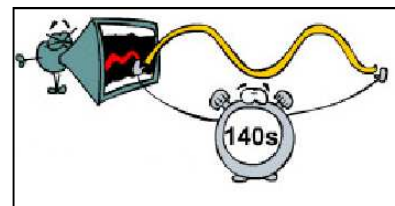
### Bezprostřední ochrana:

- ♦ Zásadně se vyhněte místům, kde jsou porušeny svahy, na kterých hrozí zřícení skal, kamení a uvolnění bahenních proudů a sněhových lavin.
- ♦ V případě reálné hrozby porušení svahů při bouři, při povodních a silných deštích opusťte co nejrychleji ohrožené prostředí.
- ♦ Pokud jste byli zasaženi půdním sesuvem ve volné krajině a nejste zraněni, nebo jste zraněni jen lehce, snažte se co nejrychleji uniknout směrem od závalu, obvykle stranou a nahoru.
- ♦ Jste-li sesuvem zavaleni v budově, chovejte se obdobně jako v případě zavalení zemětřesením. Vždy se pokuste zajistit alespoň přívod vzduchu do zavaleného prostředí a přivolat co nejrychleji účinnou pomoc.

## JEDINÝM VAROVNÝM SIGNÁLEM určeným obyvatelstvu je signál "VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA"



- ♦ **kolísavý tón** sirény po dobu **140** sekund - může zaznít třikrát po sobě v cca tříminutových intervalech
- ♦ vyhlašuje se při bezprostředním ohrožení mimořádnou událostí nebo při jejím nenadálém vzniku
- ♦ po akustickém tónu sirény je obyvatelstvo následně informováno např. rozhlasem, televizí, místním rozhlasem nebo jiným způsobem o tom, co se stalo a co se má v takovém případě dělat
- ♦ zvuk sirény vyjadřující varovný signál "Všeobecná výstraha" znamená vždy nějaké nebezpečí, bude nutné se **UKRÝT** nebo **OPUSTIT OHROŽENÝ PROSTOR (EVAKUOVAT)** a dodržovat stanovená opatření !!!



### Sněhové laviny: Bílá hrozba



*Deskovitá lavina - při pohybu dolů po svahu se obrovská deskovitá lavina láme na kusy*



*Suchá lavina - vytváří při pádu vířivá mračna*

Představte si, že stojíte na zasněženém horském svahu a odpočíváte po dlouhém sjezdu. Náhle uslyšíte dunivé burácení z vrcholu hory, vzhlednete a uvidíte obrovský bílý mrak, který se k vám blíží čím dál tím rychleji..... Je to lavina - velké množství sněhu, které se uvolnilo ze svahu působením prudkého větru nebo deště, otřesy země nebo lyžaři.

Rozeznáváme tři druhy lavin. „**Suchá**“ lavina je tvořena prachovým sněhem, který se valí z hory rychlostí kolem 300 km za hodinu. „**Desková**“ lavina je pevný blok sněhu - často přes 100 metrů široký a 10 metrů silný, který se uvolní a při svém postupu se rozdělí na menší kusy. „**Mokrý**“ lavina je množství kluzkého, hustého a čvachtavého sněhu. Uvolňují se při oblevě a mohou působit silou, která odpovídá až 100 tun na metr čtvereční. Pro představu: cihlovou zeď rozdrtí už tlak o velikosti půl tuny na metr čtvereční.

## Co není nebezpečné?

V rozporu s rozšířeným názorem nejsou laviny uvolňovány hlasitými zvuky. Při pokusech ve Francii sněhem nepohnulo ani nízko letící tryskové letadlo. Naproti tomu otřesy způsobené zvířaty nebo lyžaři mohou vést k tomu, že se více malých trhlin náhle spojí v jednu velkou. Když kartáginský vojevodce Hannibal táhl roku 218 př. n. l. se svou armádou do Itálie, přišel prý v Alpách kvůli lavinám - vyvolaným pravděpodobně těžkým krokem jeho slavných válečných slonů - o 18 000 mužů a 2 000 koní.



*Freska Hannibala na válečném slonovi při přechodu Alp, Kapitolské muzeum, Řím*



▲ *Příklad prachové laviny v Himalájích.*  
Na příkrých svazích začne sněž klouzat dolů díky nestabilitě způsobené vlastní vahou či náhlým táním. Jakmile se dá lavina do pohybu, nabírá rychlost, a než se zastaví, bere s sebou tisíce tun půdy a skal.



*Příklad deskové laviny*

## Prevence a ochrana před lavinami

Aby odborníci na laviny získali poznatky o **prachových lavinách**, které jsou mnohem nebezpečnější než mokré laviny, a dokázali před nimi lépe varovat, zkoumají několikametrové vrstvy sněhu na zkušebních polích. Vytvářejí „sněhové profily“ - řezy jednotlivými sněhovými vrstvami napadanými od začátku zimy. Každá vrstva se zkoumá. Vědci zjišťují její obsah vody, tvrdost, lupou zkoumají zrnka sněhu. Vlastnosti neustále se měnících vrstev jim prozradí více o lavinovém nebezpečí.



*Terénní zjišťování  
charakteristik  
sněhové pokrývky*



### **Prevence**

Ještě než se nahromadí nebezpečné množství sněhu, uvolňují se na ohrožených místech laviny **uměle**. To se provádí především ve Švýcarsku. Svahy se z bezpečné vzdálenosti odstřelují granáty nebo sem vrtulníky shazují výbušné nálože. Každoročně se takto spotřebuje 500 000 kilogramů výbušnin.

Důležitou **prevencí** je **meteorologická předpověď** vzniku lavin, především v závislosti na větru, množství sněhových srážek a teplotě. Horská služba v zimě aktuálně informuje o lavinové situaci, v případě ohrožení uzavírá některé oblasti a vydává varovná oznámení. **Ochranu** před lavinami poskytují různé protilavinové zátarasy a sněhové ploty, které mají zadržet sněh.

### **Oblasti světa, ve kterých hrozí lavinové nebezpečí**

Přestože jsou laviny vázané pouze na horské oblasti a většinou pouze na zimní období, mohou představovat značná rizika. V současné době velkého rozvoje cestovního ruchu nečelí nebezpečí lavin pouze obyvatelé horských oblastí, ale i turisté vyhledávající zimní radovánky. Při nedostatečné ochraně a prevenci tak laviny mohou často znamenat i oběti na životech.



 Oblasti vysokého rizika lavin

## Jak se hledají zasypaní



Koho zachytí lavina, má jen velmi malou šanci na přežití. Dvacet procent zavalených zemře dříve, než se sněhová masa vůbec zastaví. Už po půlhodině žije pouze polovina zasypaných osob. Začíná závod s časem. Dobře jsou na tom ti, kteří mají u sebe lavinový vyhledávač (radiový vysílač). S trochou štěstí ho záchranáři lokalizují již během několika minut. Vyhledání se často podaří i lavinovým psům. Speciálně vycvičení psi cítí člověka i pod pětimetrovou vrstvou sněhu.



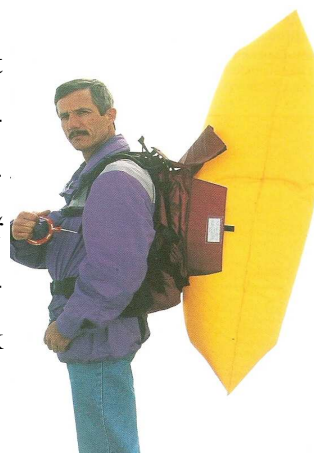
*Pomocí přístrojů na hledání zasypaných lze lokalizovat osoby pod sněhem*



*Vycvičení lavinová psi najdou zasypané rychleji než jakýkoli lokalizační přístroj*

Zdlouhavé je takzvané sondování. Při něm se místo neštěstí prohledává krok za krokem. Záchranáři stojí v řadě a zapichují 240 cm dlouhé umělohmotné tyče, sněhové sondy, na povel do sněhu: „Bodej!“ . O 30 cm dál se postup opakuje - tak dlouho, dokud se oběť laviny nenajde. Největší naděje na záchranu je do 18 minut, poté začínají zasypaní umírat vlivem udušení. Ovšem do 18 minut není většinou v silách Horské služby dostat se na místo neštěstí. Proto **je nezbytné**, aby byli lyžaři v rizikových oblastech vybaveni záchrannými lavinovými pomůckami a měli perfektně nacvičené jejich použití pro záchranu druhých.

Dostanete-li se do laviny, zkuste se udržet pomocí plaveckých pohybů na jejím povrchu. Dobrým pomocníkem je při tom lavinový airbag. Byl vynut v Německu. V případě nebezpečí trhne lyžař šňůrou a bombička s tlakovým plynem nafoukne během několika vteřin vzduchový polštář. Nešťastník se tímto způsobem udrží na povrchu valící se laviny.



*Lavinový airbag chrání před zaspáním*



Existuje pouze jeden spolehlivý prostředek, jak odvrátit nebezpečí: vůbec se mu nevystavovat. To se koneckonců týká i všech ostatních oblastí, v nichž hrozí přírodní katastrofy.

### Pamatuj si

Při svahových procesech dochází k přesunu většího množství materiálu, často značnou rychlostí. Svými tragickými následky jsou známy bahnotoky v Andách či ve střední Asii. Asi nejznámějším typem svahových procesů jsou sesuvy půdy, se kterými se můžeme setkat i na našem území, a to především tak, kde se na svazích střídají propustné a nepropustné vrstvy hornin, např. flyšové horniny na východní Moravě. Mezi svahové pohyby patří také sněhové laviny.

### Otázky a úkoly

?

1. Co je to flyš? A pro které oblasti ČR je typický?
2. Vymysli alespoň dva faktory způsobující zhroucení svahů.
3. Ohrožují svahové pohyby i ČR? Pokud ano, urči lokalitu výskytu.
4. Patří mezi svahové pohyby také laviny a bahnotoky?
5. Vysvětli pojem kompaktnost.

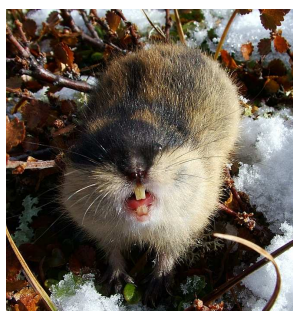
## PŘEMNOŽENÍ ŽIVOČICHŮ



Většinou poklidný povrch naší planety, bývá čas od času na různých místech světa postižen některou z přírodních katastrof. Problémy může způsobit také sezónní přemnožení některých živých organismů. Známým příkladem jsou **sarančata**, **lumíci**, **mandelinky** a severský pták **brkoslav**. Přirozený výskyt sarančat v přírodě nikoho neohrožuje a tento hmyz z řádu rovnokřídlých tvoří neoddělitelnou součást mnohých ekosystémů. Teprve **při přemnožení** znamenají sarančata **hrozbu** a budí až panický strach obyvatel tropických a subtropických zemí světa.



*Saranče - létající katastrofa*



*Lumík - hlodavec žijící na Arktidě nebo v její blízkosti, v tundře*



*Mandelinka  
bramborová*



*Brkoslav*

### Výskyt přemnožených sarančat

Sarančata se vyskytují v různých částech světa, zejména v **jihovýchodní Asii** a v **Africe**. Ničivá mnohamiliardová hmyzí armáda však rychle postupovala do mnoha jiných krajin. Zasáhla už i **Evropu**. **Sarančata se množí také u nás**. Pokud je pro jejich rozmnožování příznivé počasí (vlhko), vytvoří se obrovská hejna, která dokážou zlikvidovat veškerou vegetaci na obrovských plochách. Jedna z **nejhorších kalamit** postihla v roce 1881 ostrov Kypr. Jejich „návštěva“ se tehdy projevila obrovskými **škodami na úrodě**. Ve snaze zabránit další katastrofě se místní lidé domluvili a provedli sběr vajíček. Nasbírali jich tehdy celkem 1 300 tun.



*Nálet sarančat v Africe*



*Hejna sarančat likvidují úrodu*



## Dietní doplněk stravy

Možná se zdá být neuvěřitelné, že přírodní katastrofa takového rozsahu má také svá pozitiva. Domo-rodci totiž považují sarančata za vhodný zdroj živočišných bílkovin a za vítané zpestření jídelníčku. Jednoduchá lovecká technika do rozevřených pytlů, či kbelíků je při této hustotě vždy korunována značným úspěchem. Dietologové by mohli spokojeně říci, že tento pro nás poněkud nezvyklý pokrm splňuje požadavky zdravé výživy. Všichni ale vědí, že doba hojnosti jednou skončí. Po sarančatech zůstane jen **holá země a hladomor**.



*Turisté možná přijdou o oblíbenou pochoutku - smažená, dušená, pečená sarančata*

## Jak se bránit pohromě?

Nejúčinnější obranou proti miliardám sarančat je **rozprašování pesticidů** z letadel. Tak se do boje s invazí sarančat v Alžírsku loni zapojily i tři posádky obřích letounů, které mají základnu v Ústí nad Orlicí.

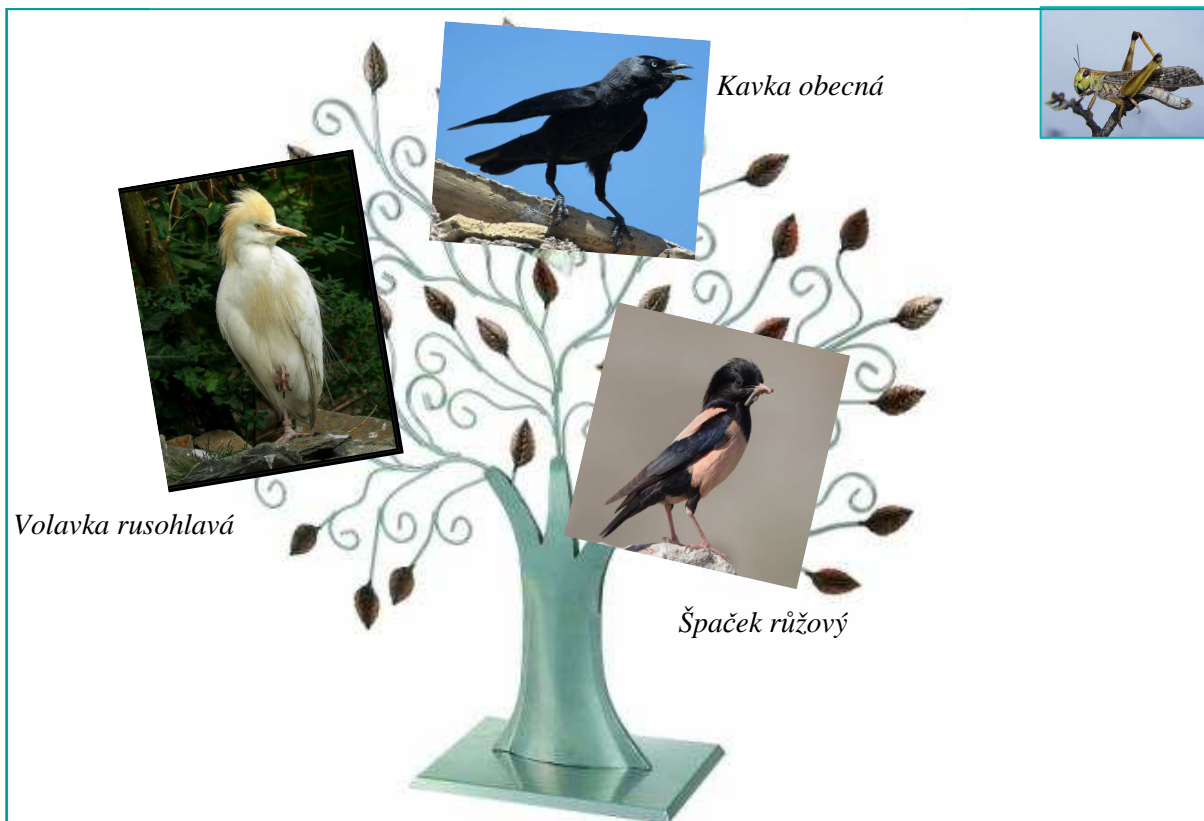
Odpůrci využívání chemikálií, které podle nich mohou mít negativní účinky i na jiné tvory – včetně člověka, doporučují **biologický útok**. V něm by hlavní zbraní byly regulátory hmyzího růstu či sterilizace samic, které by pak ne-

mohly klást vajíčka schopná života. V některých zemích při nejvyšší nouzi ochránci proti vetřelcům používali **plamenomety**, obrovské **vysavače**, dokonce i **laserová zařízení**.

Problémem je, že většinu postižených oblastí představují rozvojové země, které nemají dostatek finančních prostředků. Samozřejmě **přírozeným**, a to finančně nenáročným, **nepřítelem sarančat** jsou i různé druhy hmyzožravých ptáků, např. kavka obecná, volavka ru-sohlavá a špaček růžový.



*Letoun sloužící k rozprašování pesticidů na obranu proti hejnům sarančat.*



Ovšem i tito okřídlenці by asi zděšeně prchali, kdyby se dostali do blízkosti miliardového hlučícího hejna letících sarančat. To by nejspíš ohromilo i mistra hororu Alfreda Hitchcocka!

### Pamatuj si

**Problémy může způsobit také sezónní přemnožení některých živých organismů. Známým příkladem jsou sarančata, lumíci, mandelinky a severský pták brkoslav. Vyskytují se v různých částech světa, zejména v jihovýchodní Asii a v Africe. Pokud je pro jejich rozmnožování příznivé počasí (vlhko), vytvoří se obrovská hejna, která dokážou zlikvidovat veškerou vegetaci na obrovských plochách. Nejúčinnější obranou je rozprašování pesticidů nebo sterilizace samic, které by pak nemohly klást vajíčka schopná života.**

### Otázky a úkoly

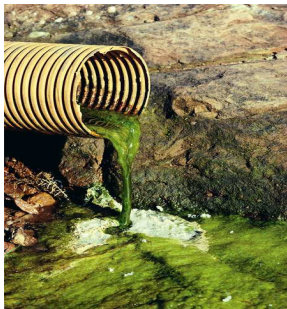
?

1. Může se saranče stěhovavé přemnožit i na našem území?
2. Najdi další příklady živočichů, kteří mohou při přemnožení způsobit mimořádné škody.
3. Jaké klimatické podmínky jsou nejvhodnější pro rozmnožování sarančat a proč?
4. Které oblasti světa jsou pravidelně ohroženy ničivou silou sarančat?
5. Jaké škody způsobují přemnožená sarančata?

## JAKÉ RIZIKO ZNAMENÁ ČLOVĚK?



Doposud jsme hovořili o přírodních katastrofách, ale přitom obrovskou hrozbu představuje i **člověk**. Znečištění moří je jedním z významných dopadů lidské činnosti na Zemi. Nejedná se jen o **ropné znečištění**, které vzniká při haváriích ropných tankerů či během nelegálního vypouštění jejich nádrží na otevřeném moři. Ačkoli jsou ropné skvrny velice viditelné, celkově je toto znečištění zcela zanedbatelné ve srovnání se znečištěním, které přináší ostatní zdroje. **Jedná se například o** odpadní vody domácností, průmyslové odpadní vody, úniky ze skládek, městské a průmyslové odpady, nejrůznější havárie (např. výbuch elektrárny v Černobylu) a výbuchy zařízení chemického průmyslu a úniky toxických látek, vypouštění odpadů přímo do moře, dobývání nerostných surovin, zemědělská hnojiva a pesticidy, odpady tepelných elektráren či radioaktivní odpady.



*Odpadní voda*



*Tepelné elektrárny uvolňují do ovzduší skleníkové plyny - CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, které oteplují planetu*



*Ze skládek se uvolňuje methan - skleníkový plyn, který přispívá ke globálnímu oteplování*

### Ropa a její dopad na živočichy



*Kosatka Willi - ropa může usmrtit i mořské savce*



*Kachna - celá od ropy*



*Ropa má dopad na celou vodní říši*

## Kácení deštných pralesů a dopad na živočichy



*Kácení deštných pralesů*

Mizení tropických deštných pralesů, domova pro více jak polovinu živočišných druhů na Zemi, je zřejmě nejvíce patrná ekologická pohroma, které čelíme. Toto způsobuje masivní **vymírání živočišných druhů**. Mezi další důsledky patří **globální oteplování, úbytek kultury lidí žijících v pralesích**.

*Tukan*

*Živočichové, jejichž domovem je tropický deštný les*

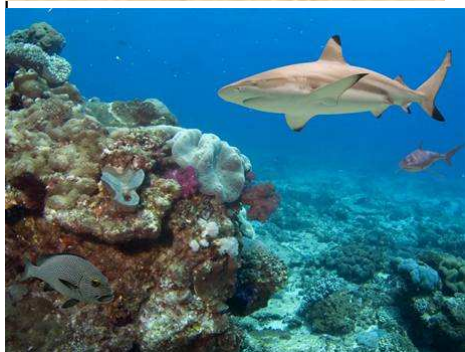
*Motýl*



*Kolibřík*

*Prasnička*

## Vymírání korálů



*Černoploutví žraloci u korálového útesu.*

Většina korálů žije v mělkých vodách tropického a subtropického pásu a je velmi citlivá na změny prostředí. Dnes je ohrožuje především změna klimatu (**globální oteplování**) a **zhoršování kvality vody** kvůli znečištění. Změna klimatu zvyšuje teplotu vody a vede k intenzivnějšímu ozařování slunečním světlem, což způsobuje **blednutí korálů** a jejich masové **vymírání**.

## Pamatuj si



Činnost člověka může přinést daleko větší hrozbu než přírodní katastrofy. Z významných dopadů lidské činnosti na Zemi můžeme uvést ropné znečištění moří, které má dopad na mořské živočichy; kácení tropických pralesů a s tím souvisí vymírání živočišných druhů a globální oteplování. Dalším problémem je vymírání korálů v důsledku změn klimatu a zhoršování kvality mořské vody kvůli znečištění.

## Otázky a úkoly

?

1. Jakým způsobem člověk přispívá ke globálnímu oteplování?
2. Co nebo kdo je příčinou vymírání korálů?
3. Jakou hrozbu představuje havárie ropného tankeru pro mořský svět ?
4. Vyjmenuj alespoň 5 zvířat, které mohou být ohroženy lidskou činností v tropickém deštném pralese.
5. Zjisti na internetu, s kterou katastrofou souvisí pojem Exxon Valdez.

SOPEČNÁ ČINNOST



1. Osudný výbuch, který v r. 79 zničil římské město Pompeje, poměrně přesně popsal Plinius Mladší, který erupci a zkázu města sledoval na vlastní oči. Výbuch sopky pohřbil Pompeje pod osmimetrovou vrstvou popela, který rychle ztvrdl. V něm zůstala těla usmrčených obyvatel. Jejich měkké části se postupem času rozložily a zanechaly po sobě dutiny věrně kopírující tvary těl.

Po sedmnácti stoletích archeologové tyto dutiny objevili a vyplnili je sádrou. Vyjmuté odlitky ukázaly těla a tváře Pompejanů tak, jak je překvapila smrt.

**Dle tohoto vyprávění zjisti a poté zapiš název sopky, která r. 79 zničila Pompeje.**

.....

**2. S použitím atlasu doplň názvy sopek**

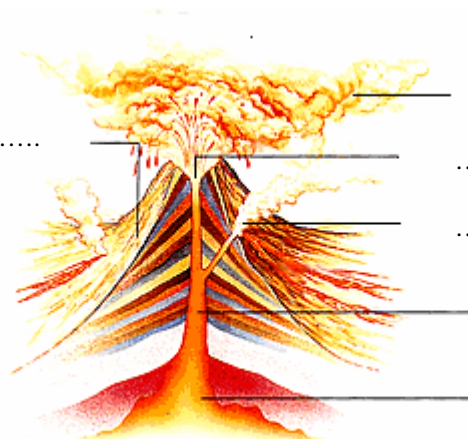
Nejbližší činné sopky se nacházejí v Itálii. U Neapole najdeš ....., na východním pobřeží Sicílie u města Catania se nachází .....

Severně od východního okraje Sicílie se nachází Liparské ostrovy se sopkami ..... a .....

S..... je jediná evropská sopka, která je v činnosti nepřetržitě .

**3. Z nabídky pojmů správně přiřaď k obrázku.**

magmatický krb, parazitický kráter, mrak sopečného popela, sopečný kužel, sopouch, kráter



.....

.....

.....

.....

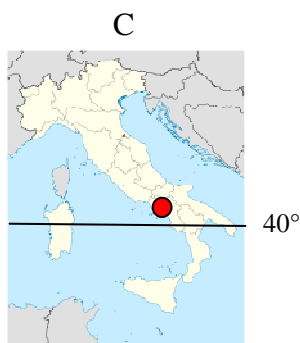
.....

.....

**4. Dopln chybějící pojmy do tabulky.**

Krakatau	Asie	Indonésie	
Fudži	Asie		3776 m
Kamerunská hora		Kamerun	4070 m
	Evropa	Island	1491 m
Mount St.Helens		USA	2549 m
	Evropa	Itálie	926 m

5. Loď Černá perla, které velí kapitán Jack Sparrow se právě plavila oceánem, když piráti vylovili z moře láhev se starou mapou. Byla už tak poškozená, že z ní byly čitelné jen kousky. **Pomozte kapitánovi najít tyto sopky na mapě a zjistit jejich názvy.**



A	B	C

6. O kterých činitelích působících uvnitř pevného zemského tělesa nás může informovat činná sopka? Uveďte dva takové podstatné činitele.

- A) .....
- B) .....

7. Zjistěte názvy činných evropských sopek uvedené v přesmyčkách.

- ETAN .....
- VUSEV .....
- BOLISTROM .....
- HEKAL.....

8. Se kterou přírodní katastrofou může souviset pojem ohnivý kruh?  
Zakresli tuto oblast do mapy.

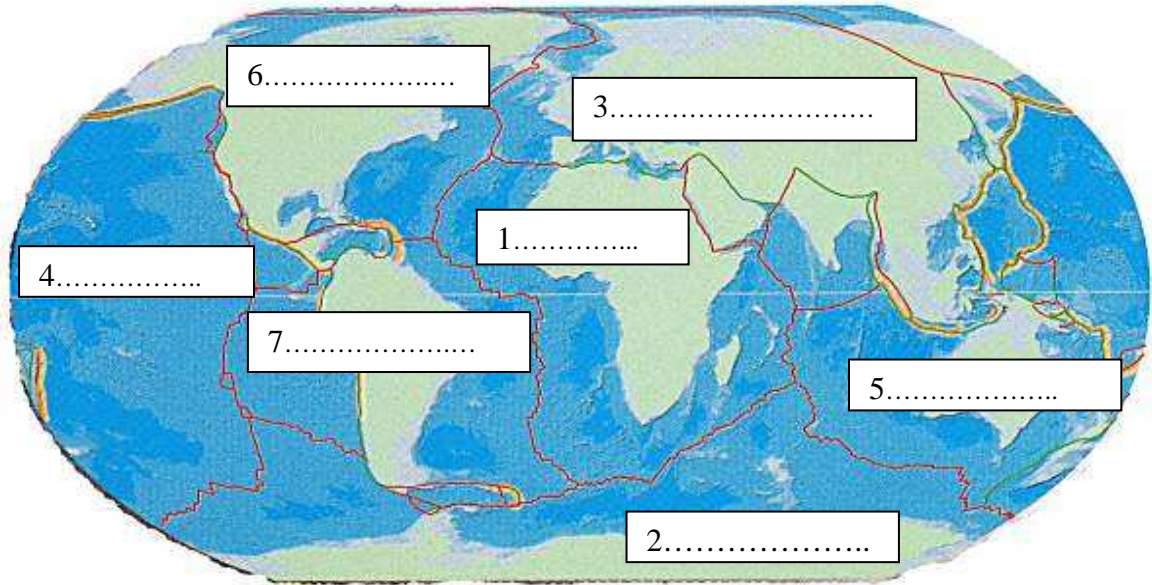




ZEMĚTŘESNÍ



1. S použitím atlasu doplň názvy litosférických desek.

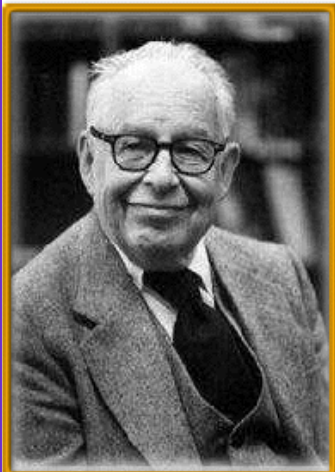


2. Na základě předchozího úkolu vysvětli, jakým způsobem zemětřesení souvisí s rozložením litosférických desek.

.....  
.....

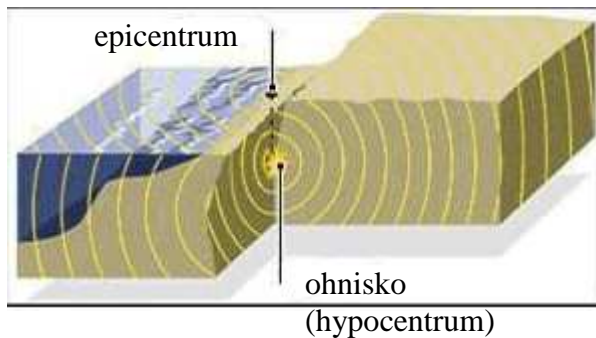
3. Z obrázku se na tebe usmívá starý ale sympatický pán. Pomocí nápovědy zjisti jeho jméno a poté napiš jaký objev udělal.

Nápověda: Tento pán je Američan s křestním jménem Charles Francis.  
Jeho jméno je významné v souvislosti se zemětřesením.



Celé jméno zní: .....  
.....

4. Co představuje uvedené vyobrazení? Zakroužkuj správnou odpověď.



- a) vznik a podstatu vzniku pohoří
- b) vznik pramenů podzemní vody
- c) vznik a podstatu nejčastějších zemětřesení
- d) vznik pevnin

5. Marek doplnil špatně tabulku Richterovy stupnice. Paní učitelka ho za jeho výkon odměnila pětkou. Pomůžeš Markovi opravit všechny chyby, aby tabulka obsahovala správné následky možného zemětřesení.

- Magnitudo 1 - téměř úplné zničení, zemětřesná katastrofa
- Magnitudo 2 - vážné poškození špatně postavených budov
- Magnitudo 3 - slabé zemětřesení
- Magnitudo 4 - nejmenší hodnota, kterou člověk rozpozná, bez poškození
- Magnitudo 5 - velké poškození budov
- Magnitudo 6 - slabé poškození budov blízko epicentra
- Magnitudo 7 - není cítit, lze pouze měřit přístroji
- Magnitudo 8 - není cítit, lze pouze měřit přístroji

špatně

5

Opravená tabulka

- Magnitudo 1 - .....
- Magnitudo 2 - .....
- Magnitudo 3 - .....
- Magnitudo 4 - .....
- Magnitudo 5 - .....
- Magnitudo 6 - .....
- Magnitudo 7 - .....
- Magnitudo 8 - .....

TSUNAMI



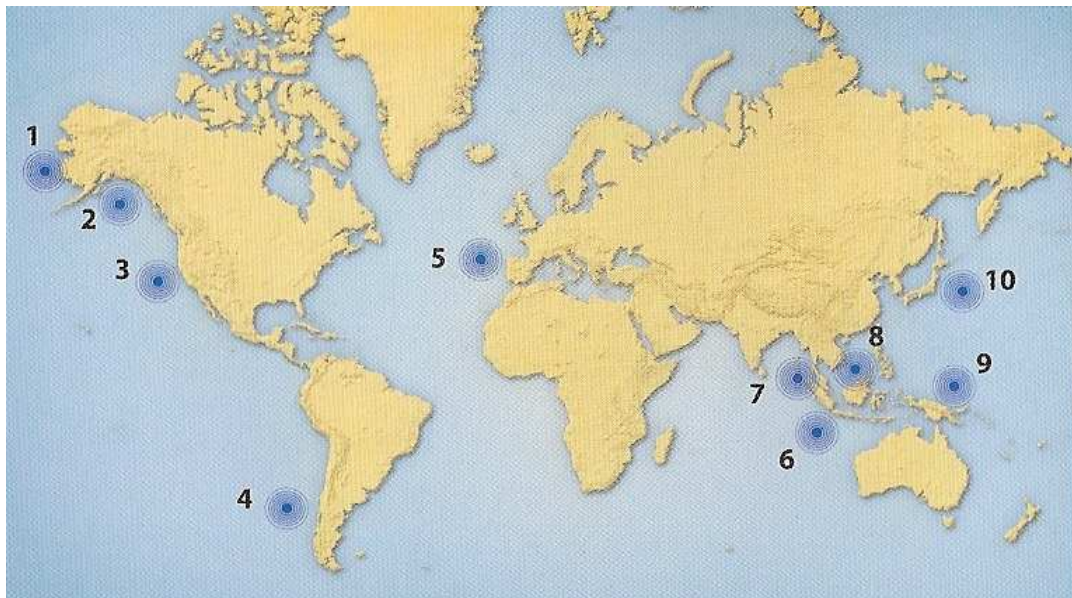
1. Doplň chybějící pojmy.

Tsunami (z japonského slova označujícího „dlouhou vlnu v přístavu“) jsou katastrofické, jednorázově vzniklé vlny, které jsou nejčastěji vyvolány .....,  
 .....(např. Krakatau r. 1883) či následkem mohutných  
 .....

na kontinentálním svahu.

2. Prohlédni si pozorně mapu znázorňující hlavní postižené oblasti vlnami tsunami. Středem tvého zájmu bude postižená oblast s číslem 7. **S pomocí této slepé mapy napiš, v jakém oceánu vzniklo zemětřesení, které poté vyvolalo vlny tsunami. Které země byly vlnami nejvíce zasaženy a jak se mohla tato katastrofa dotknout Evropy včetně České republiky?**

**Nápověda: Katastrofální tsunami udeřilo roku 2004.**



.....  
 .....  
 .....

3. Ne každé zemětřesení je schopné vytvořit mohutné vlny tsunami. **Jaké podmínky musí být splněny, aby zemětřesení bylo schopné vytvořit tyto vlny.**

1. podmínka - .....

2. podmínka - .....

4. Litosférické desky se v průměru pohybují rychlostí 5 cm za rok. O kolik metrů se posune Eurasijská deska, na níž leží Česká republika, za tisíc let? Nestačí pouze výsledek ale i postup!

.....

.....

5. Řeš křížovku.

1.							É			
2.							M			
3.	N									
4.										
5.	T									R

Tajenka zní .....

1. Stát v jihovýchodní Asii zasažen vlnami tsunami v roce 2004.
2. Ochranné opatření před tsunami v podobě tlakového čidla na mořském dně.
3. V roce 2005 po své zkušenosti s tsunami založila česká modelka Petra Němcová N..... šťastných srdcí.
4. Název oceánu, ve kterém se tsunami nejvíce vyskytuje.
5. Čidlo na mořském dně zachycující tsunami.

VÍTR - TROPICKÉ CYKLÓNY, TORNÁDA



1. Jaký je rozdíl mezi hurikánem a tornádem?

Zakroužkuj správnou odpověď.

- a) hurikán se tvoří nad Tichým oceánem, kdežto tornádo nad Atlantským oceánem
- b) hurikán se tvoří nad Jižní Amerikou a tornádo nad Severní Amerikou
- c) hurikán vzniká nad teplým mořem, kdežto tornádo nad pevninou

2. Tropické cyklóny mají různé názvy podle toho, kde se vyskytují. Víš, kde se vyskytují hurikány? Napoví ti symbol jednoho hokejového týmu.



Logo hokejového týmu Karoliny

Hurikány se vyskytují .....

3. Najdi tři chyby v textu a oprav je.

Uprostřed tropické cyklóny, v tzv. uchu, bývá bezoblačné počasí a velmi nízký tlak vzduchu. Tropické cyklóny vznikají nad teplým oceánem. Pro jejich vznik je třeba, aby teplota mořské vody přesáhla 27°C, a proto se objevují podél pólu, odkud se přesunují na sever nebo na jih k obratníkům, kde ohrožují horské oblasti.

.....

.....

.....

.....

4. Na obrázku můžeš vidět zvláštní letadlo připomínající sosák motýla. Napiš, k čemu takové letadlo slouží.

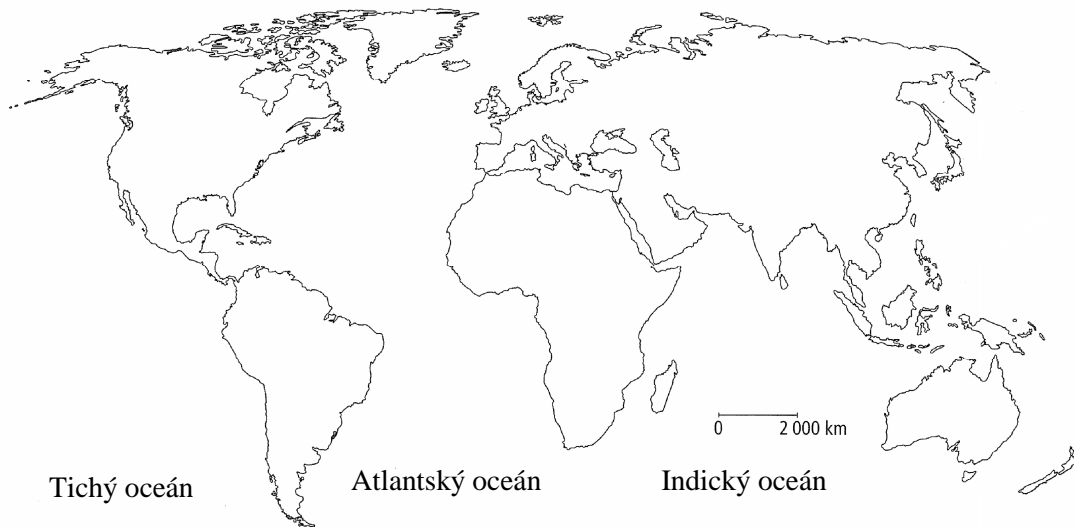


.....

.....

.....

5. Do obrysové mapy vyznač oblasti ohrožené tropickými cyklóny a tornády.



6. Přečti si tiskovou zprávu a odpověz na otázky:

*V Libereckém kraji poškodila vichřice nejvíce stromů za posledních několik desítek let. Jen na území Lesů České republiky padlo při větrné kalamitě k zemi zhruba 80 tisíc kubíků dřeva, což odpovídá téměř jedné třetině běžné roční těžby. Než se situace uklidní, lidé by neměli do lesů ani na přístupové cesty vstupovat.*

(Podle: <http://zpravy.idnes.cz>)

- Jaké rychlosti mohl dosahovat vítr v postižené oblasti?.....
- Proč by lidé neměli po vichřici vstupovat do lesa?.....

7. Čím se měří rychlost větru? Odpověď si ověř v přesmyčkách.

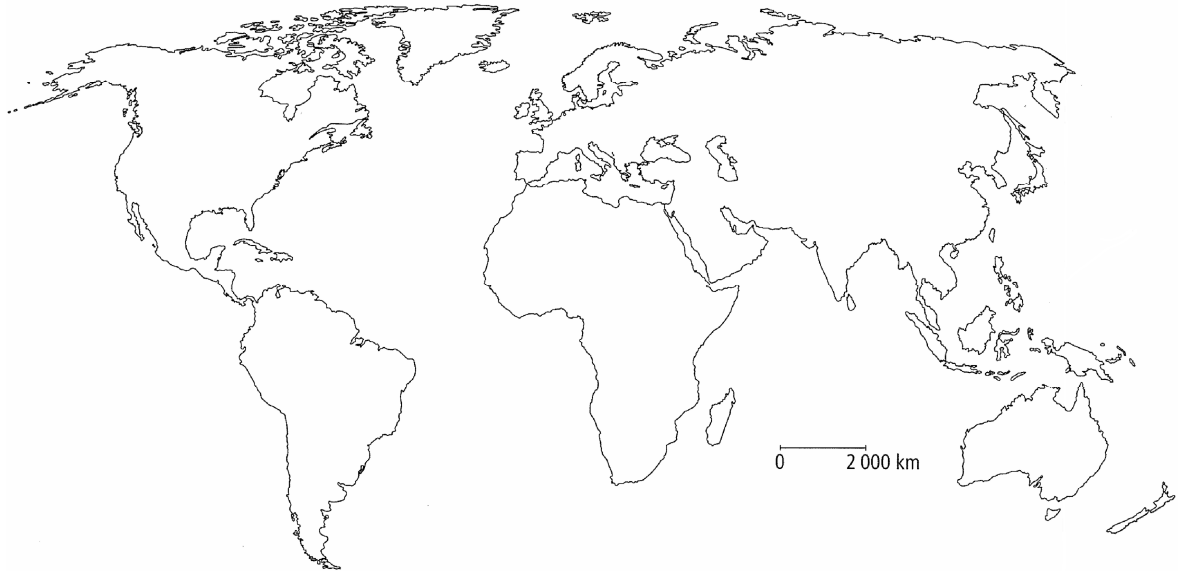
BEFORAUVATO NICESTUP

.....

EL NIÑO



1. Do obrysové mapy vyznač šipkou pobřežní oblasti ohrožené jevem El Niño.



2. Doplň do textu chybějící pojmy.

E.....je původní název jevu, který pozorovali jihoameričtí rybáři ve vodách Tichého oceánu. Jedná se o zeslabení studeného oceánského ..... proudu a s tím související oteplení tavných vod. Tato událost nastávala obvykle kolem ....., a proto byla rybáři nazvána El Niño Jesus, což česky znamená Ježíšek.

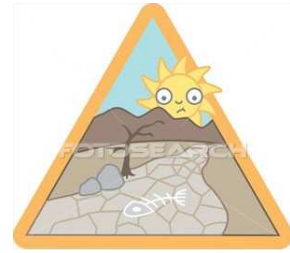
3. Do obrysové mapy z prvního úkolu vyznač Galapágy. S pomocí školního atlasu zjisti, kterému státu Galapágy náleží a na které významné rovnoběžce leží. Ovlivňuje El Niño také Galapágy?

.....  
.....  
.....

4. El Niño je klimatický jev, který není v současnosti ničím výjimečným. Věděl bys, co je jev La Niña? Pomoc hledej v tisku nebo na internetu.

.....  
.....

SUCHA



1. V osmisměrci se skrývá 8 států afrického Sahelu. Abys byl úspěšný, stačí, když najdeš alespoň 7 států a vypíšeš je.

G	M	A	R	K	É	T	A	G	M
A	Á	M	B	S	F	H	M	A	K
M	X	Z	A	Ů	T	Y	U	L	S
B	U	Š	S	L	G	R	Á	J	E
I	C	Ý	Ú	Ř	I	Ř	K	M	N
E	W	R	D	T	R	T	D	Í	E
T	S	I	Á	Ú	Z	E	H	V	G
K	J	N	N	L	Ž	Č	G	C	A
N	I	L	R	Č	A	D	B	I	L
E	A	E	R	T	I	R	E	O	N

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- (8).....

2. Co si představíš pod pojmem africký Sahel? Zakroužkuj správnou odpověď.

- a) Vegetaci v poušti bohatou na studny a prameny, příznivou pro zemědělství.
- b) Věčně zmrzlou půdu, která ani v létě nerozmrzá.
- c) Pás krajiny na jižním okraji Sahary, který trpí nedostatkem vody.

3. Žáci na základní škole hráli v hodině zeměpisu hru „RISKUJ“, aby si společně zopakovali již probrané světadíly: Afriku, Asii a Ameriku. Paní učitelka představovala moderátora a tři vybraní žáci odpovídali na kladené otázky. S otázkou, *Co to je a kde se nachází Velká čínská zeď*?, neměli žáci problémy. Komplikace nastaly s otázkou *Co to je Velká zelená zeď a k čemu slouží?*

Zahraj si se žáky taky a odpověz na danou otázku.

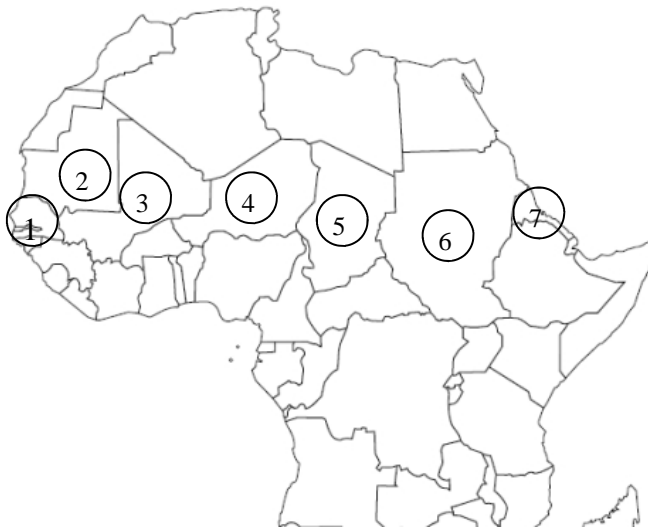
.....

.....

.....



4. Bez použití atlasu napiš názvy států, které jsou na slepé mapě Afriky vyznačeny čísly. Využil nápovědu začátečního a koncového písmene v případě států označených čísly 1 a 7.



- 1. S.....l
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....
- 7. E.....a

5. Na základě vypsanych států z předchozího úkolu uveď, co tyto státy mají společného.

.....

.....

6. Stáda dobytka spásají vegetaci na písčité půdě. Když pak prší, nejsou tu žádné rostliny, které by vzácnou vláhu mohly zadržet. Ve vysušené půdě se voda rychle vsakuje a velká část se vypaří. Země se tak z polopouště postupně stává pouští bez vegetace .

Tomuto problému se říká ....., neboli .....  
 Odpověď si ověř spojením skupin písmen.

ROZ	VÁ		FI	CE
UŠ	ŠI		ZER	TI
PO	TÍ	neboli jiným slovem	KA	DE
ŘO	NÍ			

7. Bez využití atlasu spoj slova, která k sobě patří.

Sahara	Austrálie
Gobi	Severní Amerika
Atacama	Afrika
Velká písečná poušť	Asie
Mohavská poušť	Jižní Amerika

POŽÁRY



1. Požáry rozsáhlých území nejsou v současnosti ničím výjimečným. Najdi v tisku nebo na internetu informace o oblasti, která byla v současné době touto katastrofou postíže-  
na. Sestav tiskovou zprávu z místa dění.

.....

.....

.....

.....

2. Ke každému piktogramu napiš telefonní číslo, na něž zavoláš v případě nouze.  
Doplň univerzální číslo, které se používá při tísňovém volání: .....



.....

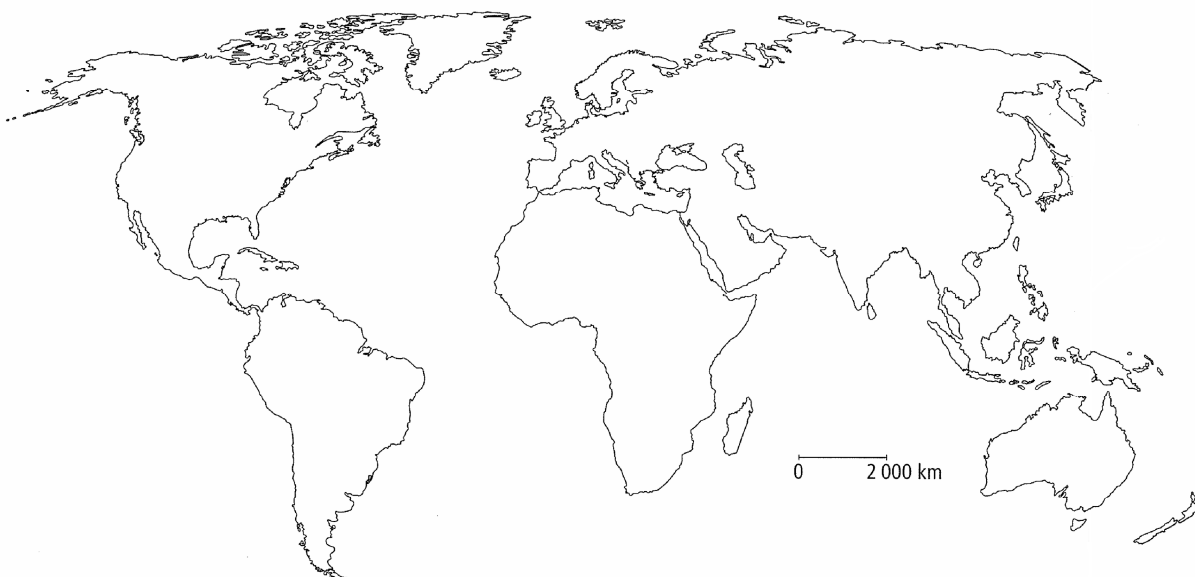


.....



.....

3. Do obrysové mapy světa vyznač oblasti ohrožené lesními požáry.



**4. Rozhodni o správnosti tvrzení. Zakroužkuj správnou odpověď. Nesprávné tvrzení oprav**

Hlavními příčinami vzniku požárů ve volné přírodě jsou bouřky a lidská činnost. **ano ne**

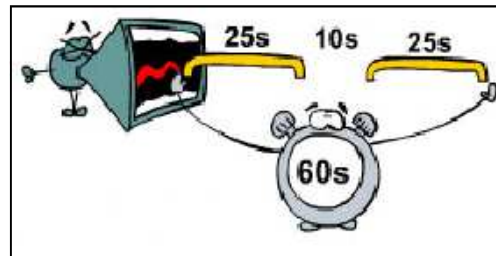
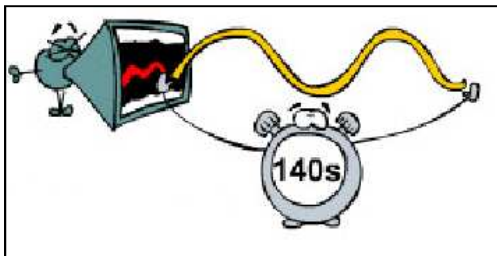
Táborák by se neměl rozdělovat na skále nebo na holé zemi. **ano ne**

Pro vznik ničivých požárů je příznivá kombinace vysokých teplot a dlouhotrvajících období sucha. **ano ne**

Sahara je největší oblast pokrytá deštým pralesem na světě **ano ne**

Letadla také mohou vysazovat hasiče-teroristy, kteří z letadel seskakují do těžko přístupných míst, kde pak s požárem bojují. **ano ne**

**5. Jak bys rozlišil požární poplach od zkoušky sirén? Využij nápovědu s obrázky.**



.....

.....

.....

POVODNĚ



1. Co je údolní niva? Které další významy má slovo niva?

.....  
.....  
.....

2. Přečti si následující text:

**Stoletá voda**

*Naši republiku zasáhly přívalové deště. Český hydrometeorologický ústav vydal výstrahu pro vznik povodní na horních tocích řek. Podle názoru některých odborníků můžeme očekávat stoletou vodu.*

**Co znamená výraz stoletá voda?**

.....  
.....

3. Zjisti na internetu informace o záplavách v České republice v letech 1997 a 2002. **Na mapě ČR vyznač regiony, které byly v jednotlivých letech postiženy.**

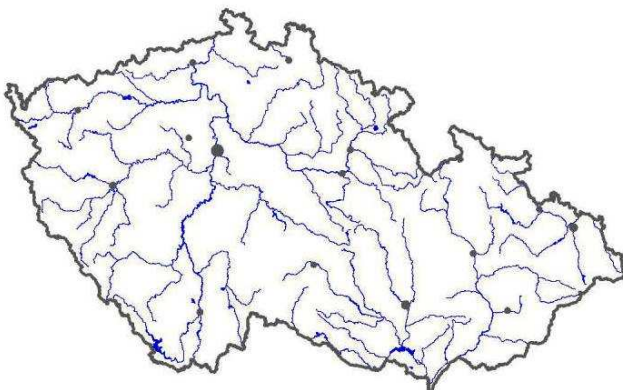
Využij zdroj: [www.wikipedia.cz](http://www.wikipedia.cz)

Rok 1997:

.....  
.....

Rok 2002:

.....  
.....



4. Doplň chybějící slova z nabídky:

pohotovost    bdělost    ohrožení

**1. stupeň povodňové aktivity** - .....: nastává při nebezpečí povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Situaci na vodním toku je třeba věnovat zvýšenou pozornost, zahajuje se hlídková služba.

**2. stupeň povodňové aktivity** - .....: vyhlašuje příslušný povodňový orgán, když nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně, kdy však ještě nedochází k větším rozlivům mimo koryto a ke škodám

**3. stupeň povodňové aktivity** - .....: vyhlašuje příslušný povodňový orgán v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území

5. Vypiš opatření, která nás chrání před povodněmi:

.....  
 .....

6. Práce s mapou:

a) Ve kterém pohoří se nachází přehradní nádrž Lipno? Zakroužkuj správnou odpověď.

- 1) Českomoravská vrchovina
- 2) Šumava
- 3) Český les

b) Vypiš vodní nádrže tvořící Vltavskou kaskádu?.....

.....

c) Jaká vodní nádrž bys hledal na řece Ohři?.....

d) Na které řece leží vodní nádrž Vranov?.....

e) Českým středohořím protéká řeka.....

f) Největší vodní nádrž v ČR se nazývá .....

g) Dvoje pohoří má své jmenovce v řekách, jak se jmenují?.....

h) Na jaké řece leží přehrada Dalešice?.....

ch) Kolik řek se vlévá do řeky Berounky ve městě Plzeň?.....

SVAHOVÉ POHYBY



1. Co je to flyš? Urči lokalitu výskytu v České republice.

.....  
 .....

2. Následující tvrzení označ za pravdivá nebo nepravdivá:

- a) Sesuv půdy je gravitační pohyb země. Je způsobený srážkovou činností, zemětřesnou aktivitou a činností člověka. ....
- b) Z hlediska rychlosti procesů rozdělujeme svahové pohyby na pomalé, středně rychlé a rychlé .....  
 rychlé
- c) Nejvíce jsou svahovými pohyby zasaženy oblasti nížin naopak nejméně oblasti hor. ....
- d) Jste-li sesuvem zavaleni v budově, chovejte se obdobně jako v případě zavalení zemětřesením. Panikařte a vyvolávejte paniku i u ostatních lidí! .....

3. Doplň chybějící části vět:

Rozeznáváme tři druhy lavin. „S.....“ lavina je tvořena prachovým sněhem, který se valí z hory rychlostí kolem 300 km za hodinu. „D.....“ lavina je pevný blok sněhu - často přes 100 metrů široký a 10 metrů silný, který se uvolní a při svém postupu se rozdělí na menší kusy. „M.....“ lavina je množství kluzkého, hustého a čvachtavého sněhu. Uvolňují se při oblevě a mohou působit silou, která odpovídá až 100 tun na metr čtvereční. Pro představu: cihlovou zeď rozdrtí už tlak o velikosti půl tuny na metr čtvereční.

4. Věděl bys nějaké preventivní opatření, které se využívá před lavinami?

.....  
 .....

5. Obrázky (A, B, C, D) a slovní spojení (E, F, G, H) představují hlavní druhy terénu náchylné ke vzniku svahových pohybů.

Vytvoř dvojici *obrázek - slovní spojení* podle smyslu. Využij předepsanou tabulku.

E) oblasti postihované zemětřesnou aktivitou

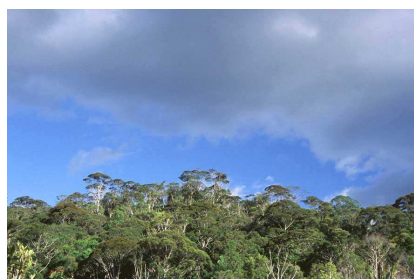
F) oblasti budované mohutnými vrstvami jemných sedimentů, především spraší

G) oblasti s velkými úhrny srážek během roku

H) vysokohorské oblasti



Obr. A



Obr. B



Obr. C



Obr. D

A	B	C	D

PŘEMNOŽENÍ ŽIVOČICHŮ

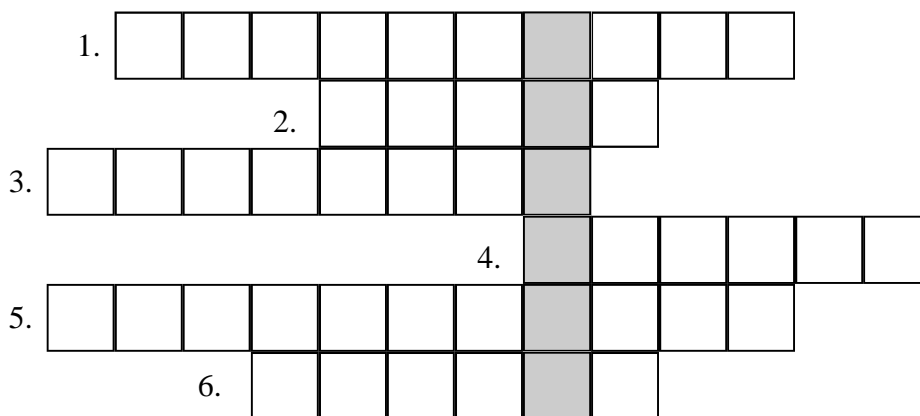
1. Využij svých znalostí z přírodopisu a vyber z nabídky řádů hmyzu ten, který charakterizuje saranče stěhovavé.



dvoukřídlí, blanokřídlí, síťokřídlí, rovnokřídlí

Saranče stěhovavé patří mezi řád: .....

2. Přesuny většího počtu jedinců, které nejsou předvídatelné např. z míst přemnožení na neosídlená území. Vzpomeneš si na slovo, které tento jev charakterizuje? Náповěda je v tajence.



↓  
TAJENKA zní .....

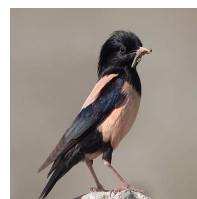
1. Živočich, který může způsobit problémy při sezónním přemnožení.(obr. 1)
2. Saranče stěhovavé je od přírody samotář, ale při přemnožení se stává tvorem kolektivním. Jaké seskupení vytváří přemnožená sarančata?
3. Severský pták, který může způsobovat stejné problémy při sezónním přemnožení jako sarančata.(obr. 2)
4. Světadíl, který je nejvíce ohrožován hejny přemnožených sarančat.
5. Jedna z možných obran proti samičkám sarančat, které by pak nemohly klást vajíčka schopná života.
6. Hmyzožravý pták, který si pochutnává na sarančatech a tím snižuje jejich početnost. (obr. 3)



Obr. 1



Obr. 2

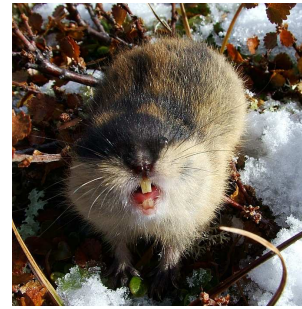


Obr. 3



**3. Doplň názvy zvířat.**

A) Hlodavec žijící na Arktidě nebo v její blízkosti, v tundře může způsobit problémy svým sezónním přemnožením. Jedná se o .....



B) Hmyz zelenohnědé barvy se silnýma zadníma nohama přizpůsobenými ke skákání. Patří k druhům, které migrují. V Africe a Asii je obávaným škůdcem. Velká hejna mohou mít plochu i několik km<sup>2</sup>.

Jedná se o .....



C) Brouk, který se živí spásáním bramborové natě. Vzhledově je naprosto nezaměnitelná: má bíložluté až bílooranžové krovky s celkem deseti černými podélnými čarami. Na české území dorazila v 50. letech a její invaze okamžitě nabrala podobu kalamity.

Jedná se o .....



**4. Jak se říká obraně proti přemnoženým sarančatům, která spočívá ve zbavení samic jejich reprodukční schopnosti (zajištění potomstva)?**

**Odpověď si ověř spojením skupin písmen.**

RI CE STE LI ZA .....

SHRNUTÍ



1. Ve skrývačkách najdeš názvy čtyř základních přírodních živlů.

Ivo, dal bys mi prosím kousek toho dobrého koláče?.....  
 Beze mě nepůjdeš ani na krok, když nevíš, jak se máš chovat.....  
 Cestou ze Špicberků na Aljašku přelétává severní pól norská vzducholod' Norge.....  
 Patří mezi citoslovce no, he, ňaf, au?.....

2. Na základě vyluštěných přírodních živlů, uveď u každého z nich příklady přírodních katastrof vyvolaných působením jednotlivých živlů, případně jejich činností

<u>jednotlivé přírodní živly</u>	<u>příslušná katastrofa (1 i více)</u>
1.....	.....
2.....	.....
3.....	.....
4.....	.....

3. Pokud se ocitneš v tíživé situaci, zapamatuj si následující čísla.

- a) **Policie** při své práci používá pouta. Připomínají číslo osm. Její telefonní číslo končí také na 8. Celé číslo je .....
- b) **Hasiči** čerpají vodu ze studny, jejíž otvor má tvar O. Ten připomíná číslici 0. Celé číslo je .....
- c) Když dostaneš ve škole pětku, většinou se necítíš dobře. **Rychlá záchranná služba** má ve svém čísle dvě 5. Celé číslo je.....

4. Rozhodni o správnosti tvrzení. Zakroužkuj správnou odpověď. A - ANO N - NE

Tsunami je velmi nebezpečný druh zemětřesení	A	N
Ze všech vulkánů nejčastěji vybuchovala sopka Etna na řeckém Peloponésu.	A	N
Nejrozsáhlejší pouští na světě je Sahara, která zabírá velkou část severní Asie.	A	N
Hurikány se během roku pojmenovávají střídavě mužskými a ženskými jmény.	A	N
Dvěma hlavními příčinami požárů ve volné přírodě jsou bouřky a lidská činnost.	A	N
V případě, že by mohlo dojít k povodni, je vyhlášen tzv. stav povodňové paniky.	A	N

4. Jaké přírodní katastrofy jsou na obrázcích?



Na obrázku je.....

Na obrázku je .....



Na obrázku je .....

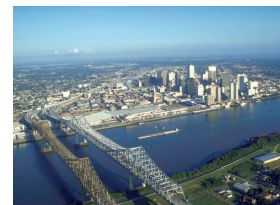
Na obrázku je .....



Na obrázku je .....

Na obrázku je.....

5. Lidé stavějí své domy i v oblastech, kde je výskyt přírodní katastrofy pravděpodobný. **Popiš, které nebezpečí hrozí obyvatelům na místech zachycených na jednotlivých obrázcích.**



*Hřensko*

*San Francisco*

*Neapol*

*New Orleans*

.....

.....

.....

**METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO UČITELE**  
k výukové příručce

SVĚTOVÉ PŘÍRODNÍ KATASTROFY

## Několik slov úvodem

Dostává se vám do rukou metodická příručka pro učitele k výukové příručce pro 2. stupeň ZŠ - Světové přírodní katastrofy. Základem výukové příručky je srozumitelně napsaný text a v něm tučně vyznačené pojmy, které by žáci měli znát. Bohatý ilustrovaný materiál - fotografie, schémata, mapky - poskytuje žákům představu o probíraných jevech a dějích. Otázky a úkoly za jednotlivými tematickými celky slouží k utvrzení a mnohdy i k samostatnému vyvození učiva, dávají návod ke čtení map a pomohou zopakovat učivo jak v hodinách, tak v domácí přípravě. Některé úkoly nabádají k samostatné práci s literaturou či internetovými stránkami.

Metodická příručka v první řadě obsahuje vypracované pracovní listy. Jednotlivé kapitoly pracovních listů mají shodnou posloupnost jako vytvořený výukový materiál. Výjimku tvoří kapitola „Jaké riziko znamená člověk?“. K této kapitole jsem pracovní list nevytvářela, jelikož se nejedná o přírodní katastrofu. Touto kapitolou pouze objasňuji žákům, že nejen přírodní katastrofy, ale také katastrofy zapříčiněné člověkem mohou způsobit katastrofální následky. Vypracované pracovní listy jsou zvýrazněny červeným písmem. Za vypracovanými pracovními listy učitel nalezne výsledky otázek a úkolů, které uzavírají každou kapitolu výukové příručky.

Byla bych ráda, kdybyste našli v příručce užitečného pomocníka při každodenní práci se žáky a ti si pod vaším vedením odnesli z hodin zeměpisu nové poznatky, ale také si vytvořili kladný vztah k oboru, kterým se budou zabývat buď při dalším studiu, nebo v rámci svého vlastního zájmu.

## SOPEČNÁ ČINNOST



1. Osudný výbuch, který v r. 79 zničil římské město Pompeje, poměrně přesně popsal Plinius Mladší, který erupci a zkázu města sledoval na vlastní oči. Výbuch sopky pohřbil Pompeje pod osmimetrovou vrstvou popela, který rychle ztvrdl. V něm zůstala těla usmrcených obyvatel. Jejich měkké části se postupem času rozložily a zanechaly po sobě dutiny věrně kopírující tvary těl.

Po sedmnácti stoletích archeologové tyto dutiny objevili a vyplnili je sádrou. Vyjmuté odlitky ukázaly těla a tváře Pompejanů tak, jak je překvapila smrt.

**Dle tohoto vyprávění zjisti a poté zapiš název sopky, která r. 79 zničila Pompeje.**

Vesuv

**2. S použitím atlasu doplň názvy sopek**

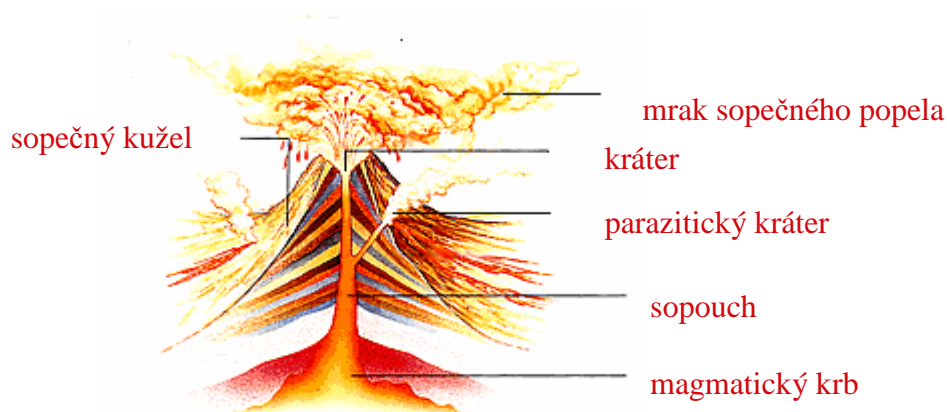
Nejbližší činné sopky se nacházejí v Itálii. U Neapole najdeš **Vesuv**, na východním pobřeží Sicílie u města Catania se nachází **Etna**.

Severně od východního okraje Sicílie se nachází Liparské ostrovy se sopkami **Stromboli** a **Vulcano**.

**Stromboli** je jediná evropská sopka, která je v činnosti nepřetržitě.

**3. Z nabídky pojmu správně přiřaď k obrázku.**

magmatický krb, parazitický kráter, mrak sopečného popela, sopečný kužel, sopouch, kráter

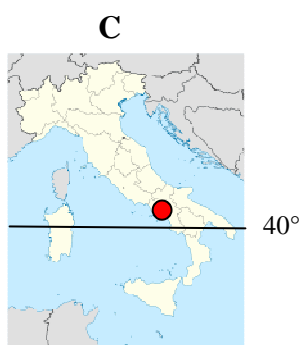


## ŘEŠENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

4. Doplň chybějící pojmy do tabulky.

Krakatau	Asie	Indonésie	813 m
Fudži	Asie	Japonsko	3776 m
Kamerunská hora	Afrika	Kamerun	4070 m
Hekla	Evropa	Island	1491 m
Mount St. Helens	Amerika	USA	2549 m
Stromboli	Evropa	Itálie	926 m

5. Loď Černá perla, které velí kapitán Jack Sparrow, se právě plavila oceánem, když piráti vylovili z moře láhev se starou mapou. Byla už tak poškozená, že z ní byly čitelné jen kousky. Pomozte kapitánovi najít tyto sopky na mapě a zjistit jejich názvy.



A	B	C
Popocatepetl	Etna	Vesuv

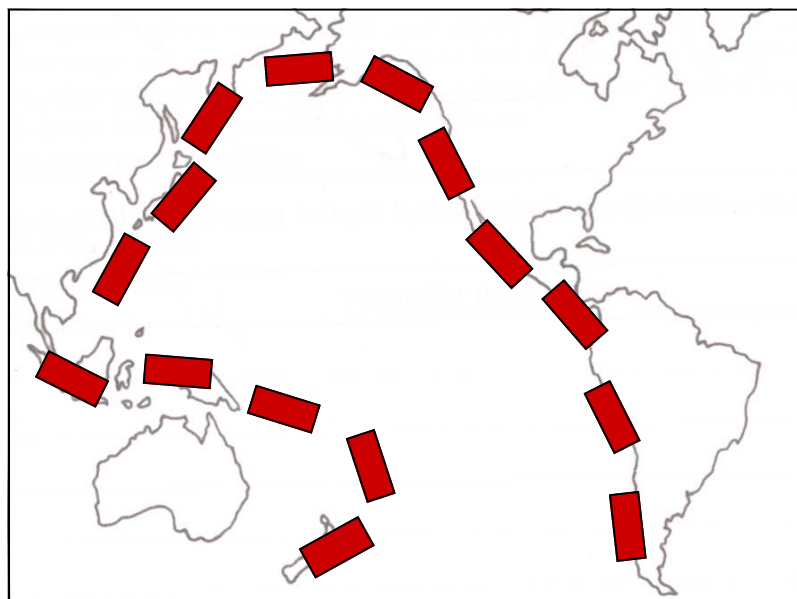
6. O kterých činitelích působících uvnitř pevného zemského tělesa nás může informovat činná sopka? Uved'te dva takové podstatné činitele.

- A) vysoká teplota, vysoký tlak, zemětřesení
- B) zlomy zemské kůry, magma, zlomy na styku litosférických desek

7. Zjistěte názvy činných evropských sopek uvedené v přesmyčkách.

ETAN .....	ETNA
VUSEV .....	VESUV
BOLISTROM .....	STROMBOLI
HEKAL .....	HEKLA

8. Se kterou přírodní katastrofou může souviset pojem ohnivý kruh?  
Zakresli tuto oblast do mapy.



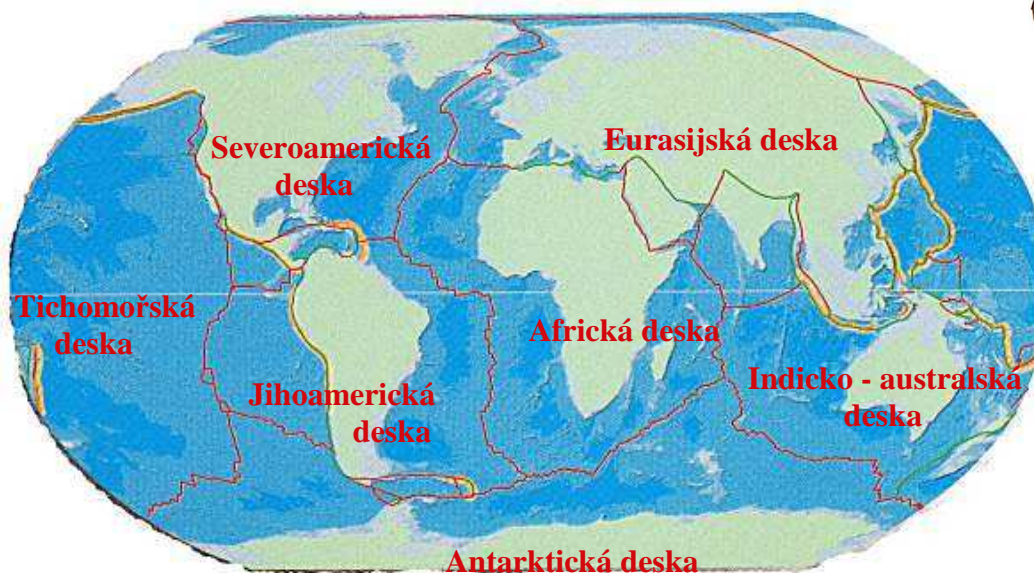
Ohnivý kruh



## ZEMĚTŘESENÍ



1. S použitím atlasu doplň názvy litosférických desek.



2. Na základě předchozího úkolu vysvětli, jakým způsobem zemětřesení souvisí s rozložením litosférických desek.

Zemská kůra je rozlámána na sedm velkých a mnoho menších desek. Na okrajích litosférických desek leží oblast velkých zemětřesení.

3. Z obrázku se na tebe usmívá starý ale sympatický pán. Pomocí nápovědy zjisti jeho jméno a poté napiš jaký objev udělal.

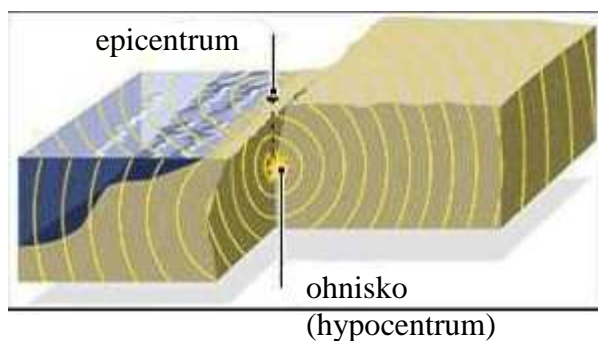
Nápověda: Tento pán je Američan s křestním jménem Charles Francis.

Jeho jméno je významné v souvislosti se zemětřesením.



Celé jméno zní: Charles Francis Richter  
Vytvořil svou číselnou Richterovu stupnici roku 1935, která vyjadřuje množství energie uvolněné při zemětřesení magnitudem.

4. Co představuje uvedené vyobrazení? Zakroužkuj správnou odpověď.



- a) vznik a podstatu vzniku pohoří
- b) vznik pramenů podzemní vody
- c) vznik a podstatu nejčastějších zemětřesení
- d) vznik pevnin

5. Marek doplnil špatně tabulku RichtEROVY stupnice. Paní učitelka ho odměnila pět-kou. Pomůžes Markovi opravit všechny chyby, aby tabulka obsahovala správné násled-ky možného zemětřesení.

### Opravená tabulka

- Magnitudo 1 - není cítit, lze pouze měřit přístroji
- Magnitudo 2 - není cítit, lze pouze měřit přístroji
- Magnitudo 3 - nejmenší hodnota, kterou člověk rozpozná, bez poškození
- Magnitudo 4 - slabé zemětřesení
- Magnitudo 5 - slabé poškození budov blízko epicentra
- Magnitudo 6 - vážné poškození špatně postavených budov
- Magnitudo 7 - velké poškození budov
- Magnitudo 8 - téměř úplné zničení, zemětřesná katastrofa

## TSUNAMI

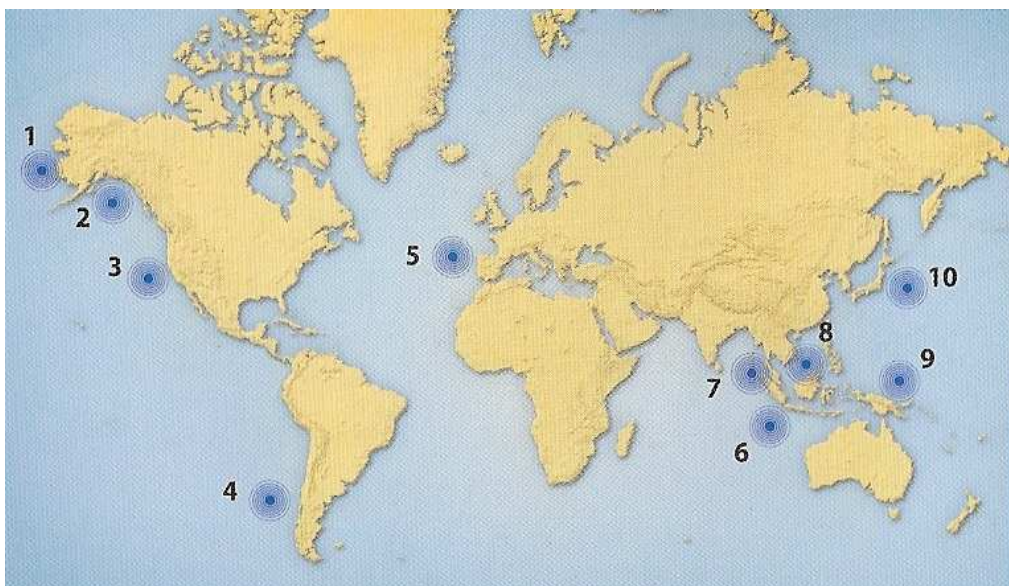


### 1. Doplň chybějící pojmy.

Tsunami (z japonského slova označujícího „dlouhou vlnu v přístavu“) jsou katastrofické, jednorázově vzniklé vlny, které jsou nejčastěji vyvolány **podzemním zemětřesením**, **výbuchy sopek** (např. Krakatau r. 1883) či následkem mohutných **sesuvů** na kontinentálním svahu.

2. Prohlédni si pozorně mapu znázorňující hlavní postižené oblasti vlnami tsunami. Středem tvého zájmu bude postižená oblast s číslem 7. **S pomocí této slepé mapy napiš, v jakém oceánu vzniklo zemětřesení, které poté vyvolalo vlny tsunami. Které země byly vlnami nejvíce zasaženy a jak se mohla tato katastrofa dotknout Evropy včetně České republiky.**

**Nápověda: Katastrofální tsunami udeřilo roku 2004.**



Tsunami vzniklo v Indickém oceánu. Vlny zasáhly nejen země ležící na pobřeží Indického oceánu (Indonésii, Malajsii, Thajsko, Srí Lanku, Barmu, Maledivy, Indii, Somálsko, Keňu, Tanzánii, Seychely a Madagaskar). V osudnou dobu bylo v oblasti mnoho zahraničních turistů z Evropy (hlavně Švédsko a Německo). Zraněna byla i modelka z České republiky - Petra Němcová.

3. Ne každé zemětřesení je schopné vytvořit mohutné vlny tsunami. **Jaké podmínky musí být splněny, aby zemětřesení bylo schopné vytvořit tyto vlny.**

1. podmínka - **zemětřesení musí mít ohnisko pod mořskou hladinou či na pobřeží**
2. podmínka - **otřesy musí být s magnitudem okolo 6,5 stupňů Richterovy škály či více**

4. Litosférické desky se v průměru pohybují rychlostí 5 cm za rok. O kolik metrů se posune Eurasijská deska, na níž leží Česká republika, za tisíc let? Nestačí pouze výsledek ale i postup!

za 1 rok.....5 cm

za 1000 let.....x cm

$$\frac{5 \times 1000}{1} = 5000 \text{ cm} = 50 \text{ m}$$

Eurasijská deska se za tisíc let posune o 50 m.

5. Řeš křížovku.

1.	I	N	D	O	N	É	S	I	E
2.	V	L	N	O	L	A	M		
3.	N	A	D	A	C	I			
4.	T	I	CH	Ý					
5.	T	S	U	N	A	M	E	T	R

Tajenka zní **INDIE**

1. Stát v jihovýchodní Asii zasažen vlnami tsunami v roce 2004.
2. Ochranné opatření před vlnami tsunami.
3. V roce 2005 po své zkušenosti s tsunami založila česká modelka Petra Němcová **N..... šťastných srdcí.**
4. Název oceánu, ve kterém se tsunami nejvíce vyskytuje.
5. Tlakové čidlo na mořském dně zachycující tsunami.

## VÍTR - TROPICKÉ CYKLÓNY, TORNÁDA



1. Jaký je rozdíl mezi hurikánem a tornádem?  
Zakroužkuj správnou odpověď.

- a) hurikán se tvoří nad Tichým oceánem, kdežto tornádo nad Atlantským oceánem
- b) hurikán se tvoří nad Jižní Amerikou a tornádo nad Severní Amerikou
- c) hurikán vzniká nad mořem, kdežto tornádo nad pevninou

2. Tropické cyklóny mají různé názvy podle toho, kde se vyskytují. Víš, kde se vyskytují hurikány? Napoví ti symbol jednoho hokejového týmu.



Logo hokejového týmu Karoliny

Hurikány se vyskytují v Americe (jih USA, Střední Amerika)

3. Najdi tři chyby v textu a oprav je.

Uprostřed tropické cyklóny, v tzv. uchu, bývá bezoblačné počasí a velmi nízký tlak vzduchu. Tropické cyklóny vznikají nad teplým oceánem. Pro jejich vznik je třeba, aby teplota mořské vody přesáhla 27°C, a proto se objevují podél pólu, odkud se přesunují na sever nebo na jih k obratníkům, kde ohrožují horské oblasti.

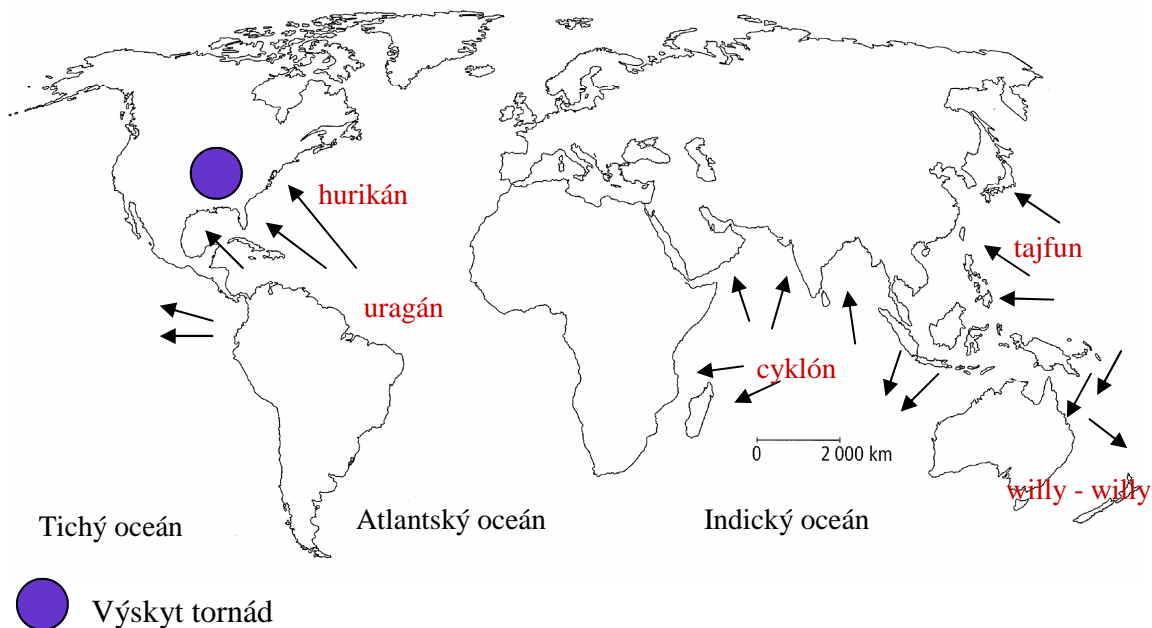
Uprostřed tropické cyklóny, v tzv. oku, bývá bezoblačné počasí a velmi nízký tlak vzduchu. Tropické cyklóny vznikají nad teplým oceánem. Pro jejich vznik je třeba, aby teplota mořské vody přesáhla 27°C, a proto se objevují podél rovníku, odkud se přesunují na sever nebo na jih k obratníkům, kde ohrožují pobřežní oblasti.

4. Na obrázku můžeš vidět zvláštní letadlo připomínající sosák motýla. Napiš, k čemu takové letadlo slouží.



Jedná se o meteorologické letadlo odlétající do oblastí, kde bouře nabírají na síle, a to aby získalo nejnovější informace. Používají se k měření povětrnostních podmínek díky dlouhé sondě, kterou mají na přední části.

## 5. Do obrysové mapy vyznač oblasti ohrožené tropickými cyklóny



## 6. Přečti si tiskovou zprávu a odpověz na otázky:

*V Libereckém kraji poškodila vichřice nejvíce stromů za posledních několik desítek let. Jen na území Lesů České republiky padlo při větrné kalamitě k zemi zhruba 80 tisíc kubíků dřeva, což odpovídá téměř jedné třetině běžné roční těžby. Než se situace uklidní, lidé by neměli do lesů ani na přístupové cesty vstupovat.*

(Podle: <http://zpravy.idnes.cz>)

- Jaké rychlosti mohl dosahovat vítr v postižené oblasti? **75-88 km/h**
- Proč by lidé neměli po vichřici vstupovat do lesa? **Stále hrozí padání stromů.**

## 7. Čím se měří rychlost větru? Odpověď si ověř v přesmyčkách.

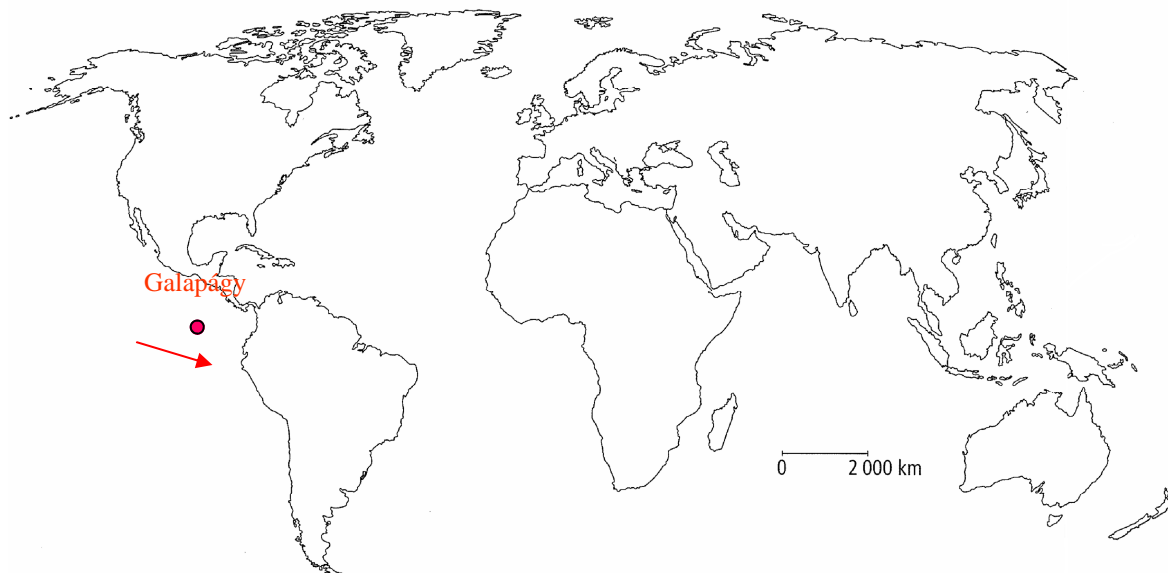
BEFORAUVATO    NICESTUP

**BEAUFORTOVA STUPNICE**

## EI NIÑO



1. Do obrysové mapy naznač šipkou pobřežní oblasti ohrožené jevem El Niño.



2. Doplň do textu chybějící pojmy.

El Niño je původní název jevu, který pozorovali jihoameričtí rybáři ve vodách Tichého oceánu. Jedná se o zeslabení studeného oceánského **Peruánského** proudu a s tím související oteplení tamních vod. Tato událost nastávala obvykle kolem **Vánoc**, a proto byla rybáři nazvána El Niño Jesus, což česky znamená Ježíšek.

3. Do obrysové mapy z prvního úkolu vyznač Galapágy. S pomocí školního atlasu zjisti, kterému státu Galapágy náleží a na které významné rovnoběžce leží. Ovlivňuje El Niño také Galapágy ?

Galapágy patří Ekvádoru, Galapágy leží na rovníku. Ano, klimatický jev El Niño ovlivňuje i Galapágy

4. El Niño je klimatický jev, který není v současnosti ničím výjimečným. Věděl bys, co je jev La Niña? Pomoc hledej v tisku nebo na internetu.

.....  
.....

## SUCHA



1. V osmisměrce se skrývá 8 států afrického Sahelu.  
Abys byl úspěšný, stačí, když najdeš alespoň 7 států a vypíšeš je.

<del>G</del>	M	A	<del>S</del>	<del>Ú</del>	<del>D</del>	<del>Á</del>	<del>N</del>	G	<del>M</del>
<del>A</del>	Á	<del>M</del>	B	S	F	H	M	<del>A</del>	K
<del>M</del>	X	Z	<del>A</del>	Ů	T	Y	<del>U</del>	L	<del>S</del>
<del>B</del>	U	Š	M	<del>L</del>	G	<del>R</del>	Á	J	<del>E</del>
<del>I</del>	C	Ý	R	Ř	<del>I</del>	Ř	K	M	<del>N</del>
<del>E</del>	W	R	K	<del>T</del>	<del>R</del>	T	D	Í	<del>E</del>
T	S	I	<del>A</del>	Ú	Z	<del>E</del>	H	V	<del>G</del>
K	J	<del>N</del>	T	L	Ž	Č	<del>G</del>	C	<del>A</del>
N	<del>I</del>	L	R	<del>Č</del>	<del>A</del>	<del>D</del>	B	<del>I</del>	<del>L</del>
<del>E</del>	<del>A</del>	<del>E</del>	<del>R</del>	<del>T</del>	<del>I</del>	<del>R</del>	<del>E</del>	O	<del>N</del>

1. Gambie
2. Súdán
3. Mauritánie
4. Senegal
5. Mali
6. Čad
7. Niger
- (8). Eritrea

2. Co si představíš pod pojmem africký Sahel? Zakroužkuj správnou odpověď.

- a) Vegetaci v poušti bohatou na studny a prameny, příznivou pro zemědělství.
- b) Věčně zmrzlou půdu, která ani v létě nerozmrzá.
- c) Pás krajiny na jižním okraji Sahary, který trpí nedostatkem vody.

3. Žáci na základní škole hráli v hodině zeměpisu hru „RISKUJ“, aby si společně zopakovali již probrané světadíly: Afriku, Asii a Ameriku. Paní učitelka představovala moderátora a tři vybraní žáci odpovídali na kladené otázky. S otázkou, *Co to je a kde se nachází Velká čínská zeď?*, neměli žáci problémy. Komplikace nastaly s otázkou *Co to je Velká zelená zeď a k čemu slouží?*

**Zahraj si se žáky taky a odpověz na danou otázku.**

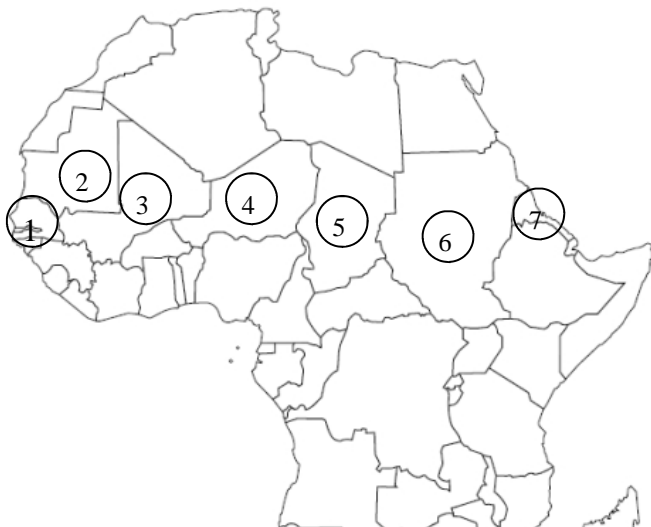
V Číně se lidé snaží procesu rozšiřování pouští zabránit širokými pásy odolné vegetace.

Bojují s postupující pouští tak, že budují **Velkou zelenou zeď**.



## ŘEŠENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

4. Bez použití atlasu napiš názvy států, které jsou na slepé mapě Afriky vyznačeny čísly. Využil nápovědu začátečního a koncového písmene v případě států označených čísly 1 a 7.



1. **Senegal**
2. **Mauritánie**
3. **Mali**
4. **Niger**
5. **Čad**
6. **Súdán**
7. **Eritrea**

5. Na základě vypsaných států z předchozího úkolu uveď, co tyto státy mají společného.

Jedná se o státy afrického Sahelu, které patří mezi nejchudší na světě. Státy se rozkládají na jižním okraji Sahary (poušť) a trpí nedostatkem vody.

6. Stáda dobytka spásají vegetaci na písčité půdě. Když pak prší, nejsou tu žádné rostliny, které by vzácnou vláhu mohly zadržet. Ve vysušené půdě se voda rychle vsakuje a velká část se vypaří. Země se tak z polopouště postupně stává pouští bez vegetace .

Tomuto problému se říká **rozšiřování pouští**, neboli **desertifikace** .

Odpověď si ověř spojením skupin písmen.

ROZ	VÁ	FI	CE
UŠ	ŠI	ZER	TI
PO	TÍ	KA	DE
ŘO	NÍ		

neboli jiným slovem

7. Bez využití atlasu spoj slova , která k sobě patří.

Sahara	Austrálie
Gobi	Severní Amerika
Atacama	Afrika
Velká písečná poušť	Asie
Mohavská poušť	Jižní Amerika

## POŽÁRY



1. Požáry rozsáhlých území nejsou v současnosti ničím výjimečným. Najdi v tisku nebo na internetu informace o oblasti, která byla v současné době touto katastrofou postížena. Sestav tiskovou zprávu z místa dění.

Žák řeší individuálně

2. Ke každému piktogramu napiš telefonní číslo, na něž zavoláš v případě nouze. Doplň univerzální číslo, které se používá při tísňovém volání: **112**



150

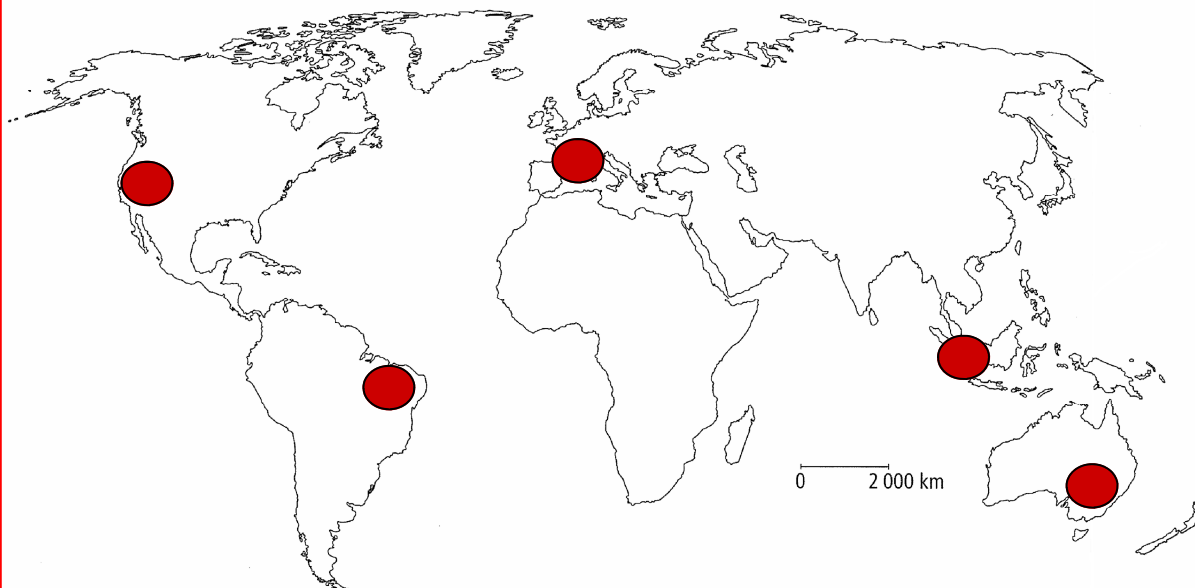


158



155

3. Do obrysové mapy světa vyznač oblasti ohrožené lesními požáry.



 Oblasti ohrožené lesními požáry

**4. Rozhodni o správnosti tvrzení. Zakroužkuj správnou odpověď. Nesprávné tvrzení oprav.**

Hlavními příčinami vzniku požárů ve volné přírodě jsou bouřky a lidská činnost. **ano** **ne**  
 Táborák by se neměl rozdělovat na skále nebo na holé zemi. **ano** **ne**

Pro vznik ničivých požárů je příznivá kombinace vysokých teplot a dlouhotrvajících období sucha. **ano** **ne**

Sahara je největší oblast pokrytá deštným pralesem na světě. **ano** **ne**

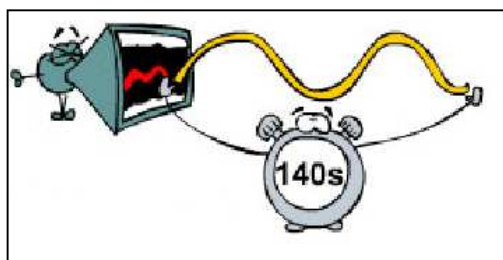
Letadla také mohou vysazovat hasiče-teroristy, kteří z letadel seskakují do těžko přístupných míst, kde pak s požárem bojují. **ano** **ne**

**Oprava:** Táborák by se **měl** rozdělovat na skále nebo na holé zemi.

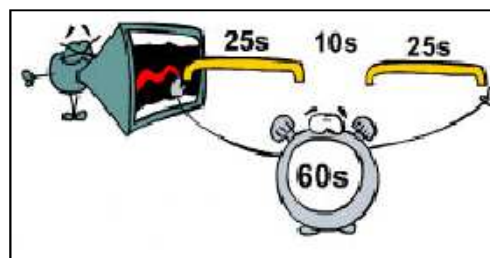
**Amazonka** je největší oblast pokrytá deštným pralesem na světě.

Letadla také mohou vysazovat hasiče-**parašutisty**, kteří z letadel seskakují do těžko přístupných míst, kde pak s požárem bojují.

**5. Pavel jde ze školy a najednou uslyší zvuk sirén. Jak má poznat, že se jedná o požární poplach nebo o pouhou zkoušku sirén? Zkus Pavlovi poradit s využitím nápovědy s obrázky.**



Obr. 1



Obr. 2

Požární poplach - přerušovaný tón sirény po dobu 1 minuty (25 sekund trvalý tón, 10 sekund přestávka, 25 vteřin trvalý tón) (obr. 2)

Zkouška sirén - nepřerušovaný tón sirén po dobu 140 sekund (2minuty a 20 sekund) (obr. 1)

- se provádí zpravidla každou 1. středu v měsíci ve 12 hodin

## POVODNĚ



### 1. Co je údolní niva? Které další významy má slovo niva?

Niva je část údolí, která je pravidelně zaplavována. Jedná se o ploché říční dno, které je tvořeno říčními nánosy.

Niva (sýr) – plíšňový sýr; Lada Niva je terénní automobil; Niva (okres Prostějov) – obec v okrese Prostějov; Niva (řeka) – řeka v Rusku, povodí Bílého moře; Široká Niva - obec v okrese Bruntál; Niva (noviny) – polský týdeník v běloruském jazyce; nivní louka

### 2. Přečti si následující text:

#### **Stoletá voda**

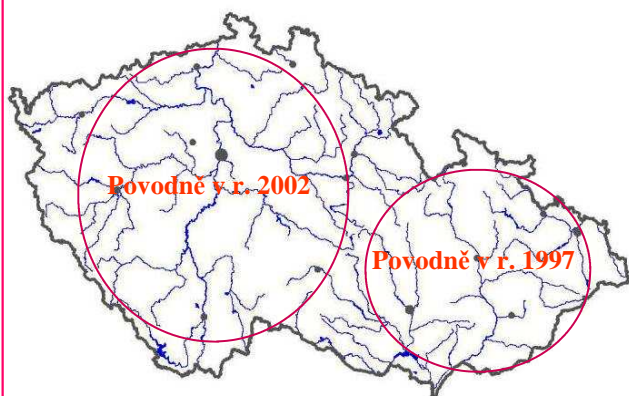
*Naši republiku zasáhly přívalové deště. Český hydrometeorologický ústav vydal výstrahu pro vznik povodní na horních tocích řek. Podle názoru některých odborníků můžeme očekávat stoletou vodu.*

#### **Co znamená výraz stoletá voda?**

Stoletá voda označuje vodní stav, který se na daném toku vyskytuje průměrně jednou za 100 let. **Stoletou vodu** může přijít i několikrát během jednoho roku.

### 3. Zjisti na internetu informace o záplavách v České republice v letech 1997 a 2002. Na **ma- pě ČR vyznač regiony, které byly v jednotlivých letech postiženy.**

Využij zdroj: [www.wikipedia.cz](http://www.wikipedia.cz)



V roce 1997 povodeň zasáhla Moravu, Slezsko a východní Čechy. Řeky Odra s Moravou se vylily z břehů.

V roce 2002 povodeň zasáhla Čechy. Řeky Vltava, Malše, Lužnice, Blanice, Úslava a Berounka dosáhly maximálních průtoků.

#### **Co způsobilo tyto záplavy?**

Nadměrné množství dešťových srážek.

## 4. Doplň chybějící slova z nabídky:

pohotovost    bdělost    ohrožení

**1. stupeň povodňové aktivity - bdělost:** nastává při nebezpečí povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Situaci na vodním toku je třeba věnovat zvýšenou pozornost, zahajuje se hlídková služba.

**2. stupeň povodňové aktivity - pohotovost:** vyhláší příslušný povodňový orgán, když nebezpečí povodně přerůstá v povodeň a v době povodně, kdy však ještě nedochází k větším rozlivům mimo koryto a ke škodám

**3. stupeň povodňové aktivity - ohrožení:** vyhláší příslušný povodňový orgán v době povodně při bezprostředním nebezpečí nebo při vzniku větších škod, ohrožení majetku a životů v záplavovém území

## 5. Vypiš opatření, která nás chrání před povodněmi:

Protipovodňové bariéry, přehradní nádrže, vymezená dostatečná záplavová území

## 6. Práce s mapou:

a) Ve kterém pohoří se nachází přehradní nádrž Lipno? Zakroužkuj správnou odpověď.

1) Českomoravská vrchovina

2) Šumava

3) Český les

b) Vypiš vodní nádrže tvořící Vltavskou kaskádu? Lipno, Hněvkovice, Kořensko, Orlík, Kamýk, Slapy, Štěchovice, Vrané

c) Jakou vodní nádrž bys hledal na řece Ohři? Nechranice

d) Na které řece leží vodní nádrž Vranov? Na Dyji

e) Českým středohořím protéká řeka Labe.

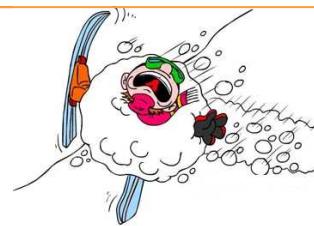
f) Největší vodní nádrž v ČR se nazývá Lipno.

g) Dvoje pohoří má své jmenovce v řekách, jak se jmenují? Orlice a Jizera

h) Na jaké řece leží přehrada Dalešice? Na Jihlavě

ch) Kolik řek se vlévá do řeky Berounky ve městě Plzeň? Mže, Úhlava, Úslava, Radbuza

## SVAHOVÉ POHYBY



1. Co je to flyš? Urči lokalitu výskytu v České republice.

Horniny charakteristické střídáním poloh pískovců a jílovců, Západní Karpaty

2. Následující tvrzení označ za pravdivá nebo nepravdivá:

a) Sesuv půdy je gravitační pohyb země. Je způsobený srážkovou činností, zemětřesnou aktivitou a činností člověka. pravdivé

b) Z hlediska rychlosti procesů rozdělujeme svahové pohyby na pomalé, středně rychlé a rychlé pravdivé

c) Nejvíce jsou svahovými pohyby zasaženy oblasti nížin naopak nejméně oblasti hor. nepravdivé

d) Jste-li sesuvem zavaleni v budově, chovejte se obdobně jako v případě zavalení zemětřesením. Panikařte a vyvolávejte paniku i u ostatních lidí! nepravdivé

3. Dopln chybějící části vět:

Rozeznáváme tři druhy lavin. „Suchá“ lavina je tvořena prachovým sněhem, který se valí z hory rychlostí kolem 300 km za hodinu. „Desková“ lavina je pevný blok sněhu - často přes 100 metrů široký a 10 metrů silný, který se uvolní a při svém postupu se rozdělí na menší kusy. „Mokrá“ lavina je množství kluzkého, hustého a čvachtavého sněhu. Uvolňují se při oblevě a mohou působit silou, která odpovídá až 100 tun na metr čtvereční. Pro představu: cihlovou zeď rozdrtí už tlak o velikosti půl tuny na metr čtvereční.

4. Věděl bys nějaké preventivní opatření, které se využívá před lavinami?

Umělé uvolňování lavin pomocí výbušnin, meteorologické předpovědi vzniku lavin

## ŘEŠENÍ PRACOVNÍCH LISTŮ

5. Obrázky (A, B, C, D) a slovní spojení (E, F, G, H) představují hlavní druhy terénu náchylné ke vzniku svahových pohybů.

Vytvoř dvojici obrázek - slovní spojení podle smyslu. Využij předepsanou tabulku.

E) oblasti postihované zemětřesnou aktivitou

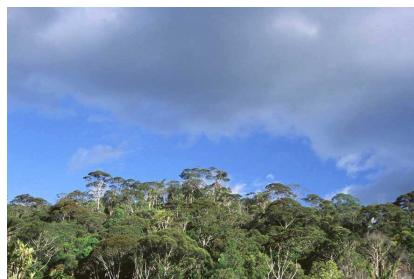
F) oblasti budované mohutnými vrstvami jemných sedimentů, především spraší

G) oblasti s velkými úhrny srážek během roku

H) vysokohorské oblasti



Obr. A



Obr. B



Obr. C



Obr. D

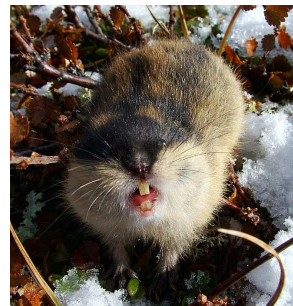
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>H</b>	<b>G</b>	<b>E</b>	<b>F</b>





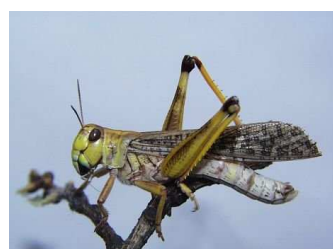
### 3. Doplň názvy zvířat.

A) Hlodavec žijící na Arktidě nebo v její blízkosti, v tundře může způsobit problémy svým sezónním přemnožením. Jedná se o **lumfka**.



B) Hmyz zelenohnědé barvy se silnými zadními nohama přizpůsobenými ke skákání. Patří k druhům, které migrují. V Africe a Asii je obávaným škůdcem. Velká hejna mohou mít plochu i několik km<sup>2</sup>.

Jedná se o **saranče**.



C) Brouk, který se živí spásáním bramborové natě. Vzhledově je naprosto nezaměnitelná: má bíložluté až bílooranžové krovky s celkem deseti černými podélnými čarami. Na české území dorazila v 50. letech a její invaze okamžitě nabrala podobu kalamity.

Jedná se o **mandelinku bramborovou**.

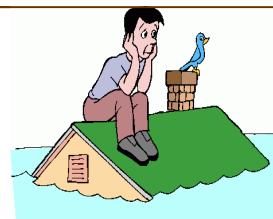


4. Jak se říká obraně proti přemnoženým sarančatům, která spočívá ve zbavení samic jejich reprodukční schopnosti (zajištění potomstva).

Odpověď si ověř spojením skupin písmen.

RI CE STE LI ZA      STERILIZACE

## SHRNUTÍ



### 1. Ve skryvačkách najdeš názvy čtyř základních přírodních živlů.

Ivo, dal bys mi prosím kousek toho dobrého koláče? **voda**

Beze mě nepůjdeš ani na krok, když nevíš, jak se máš chovat. **země**

Cestou ze Špicberků na Aljašku přelétává severní pól norská **vzducholod'** Norge. **vzduch**

Patří mezi citoslovce **no, he, ňaf, au?** **ohně**

### 2. Na základě vyluštěných přírodních živlů uveď u každého z nich příklady přírodních katastrof vyvolaných působením jednotlivých živlů, případně jejich činností

jednotlivé přírodní živly

příslušná katastrofa (1 i více)

1. **voda**

**přívalové deště, záplavy, tsunami**

2. **země**

**sopečná činnost, zemětřesení, sesuvy půdy**

3. **vzduch**

**tropické cyklóny, tornáda, vichřice, sněhové či písečné bouře**

4. **ohně**

**požáry**

### 3. Pokud se ocitneš v tíživé situaci, zapamatuj si následující čísla.

a) **Policie** při své práci používá pouta. Připomínají číslo osm. Její telefonní číslo končí také na 8. Celé číslo je **158**.

b) **Hasiči** čerpají vodu ze studny, jejíž otvor má tvar O. Ten připomíná číslici 0. Celé číslo je **150**.

c) Když dostaneš ve škole pětku, většinou se necítíš dobře. **Rychlá záchranná služba** má ve svém čísle dvě 5. Celé číslo je **155**.

### 4. Rozhodni, zda platí: A - ANO N - NE

1. Tsunami je velmi nebezpečný druh zemětřesení

A  N

2. Ze všech vulkánů nejčastěji vybuchovala sopka Etna na řeckém Peloponésu.

A  N

3. Nejrozsáhlejší poušť na světě je Sahara, která zabírá velkou část severní Asie.

A  N

4. Hurikány se během roku pojmenovávají střídavě mužskými a ženskými jmény.

A  N

5. Dvěma hlavními příčinami požárů ve volné přírodě jsou bouřky a lidská činnost.

A  N

6. V případě, že by mohlo dojít k povodni, je vyhlášen tzv. stav povodňové paniky.

A  N

## 4. Jaké přírodní katastrofy jsou na obrázcích?



Na obrázku je **sopečná činnost (výbuch sopky)**



Na obrázku je **požár**



Na obrázku je **povodeň**



Na obrázku je **tornádo**



Na obrázku je **vyprahlá krajina (sucho)**



Na obrázku je **zemětřesení**

## 5. Lidé stavějí své domy i v oblastech, kde je výskyt přírodní katastrofy pravděpodobný. **Popiš, které nebezpečí hrozí obyvatelům na místech zachycených na jednotlivých obrázcích.**



*Hřensko*

- uvolňování kamení
- sesuv půdy



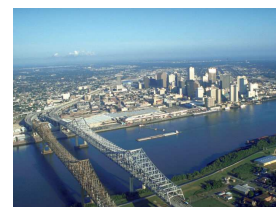
*San Francisco*

- zemětřesení
- tsunami



*Neapol*

- sopečná činnost
- zemětřesení
- tsunami



*New Orleans*

- hurikány
- tsunami

## Výsledky některých otázek a úkolů z výukové příručky

### Sopečná činnost

1. Práce s mapou.
2. Magmatický krb, sopouch, sopečný kužel, kráter.
3. Žáci řeší individuálně.
4. Sopečné plyny, popel, útržky lávy (sopečné bomby).
5. Gejzíry, vřídla (teplé prameny).

### Zemětřesení

1. Mohutné desky zemské kůry, které se pohybují po plastickém plášti, se o sebe třou, a tím vzniká napětí, někdy do sebe i narážejí. Horniny jsou do určité míry tvárné a snaží se vzrůstajícímu napětí přizpůsobit, ale vše má své meze a plastické přetváření hornin končí prasknutím. Tehdy vznikne zlom v zemské kůře, jehož zrod doprovázejí otřesy - zemětřesení.
2. Žáci řeší individuálně.
3. Na okrajích litosférických desek.
4. 8 stupňů, množství energie uvolněné při zemětřesení.
5. Žáci řeší individuálně.

### Tsunami

1. V mělkých vodách u pobřeží tsunami nabírá na výšce a voda ve vlně se začne vršit.
2. Příčiny vniku tsunami: podmořské zemětřesení, výbuch sopky, sesuvy.
3. Ne; ohnisko zemětřesení musí být pod mořskou hladinou nebo na pobřeží, otřesy o síle 6,5 stupně Richterovy škály a více.
4. Žáci řeší individuálně.
5. Připravenost a informovanost obyvatel, vlnolamy.

### Odváto větrem

1. New Orleans.
2. Ničivé větry jejichž rychlost přesahuje 118 km/h.
3. Nad oceánem.
4. Pro jejich vznik je třeba, aby teplota mořské vody přesáhla 27°C, a proto se objevují podél rovníku, odkud se přesunují na sever nebo na jih k obratníkům. Při vysokých teplotách se vypařují velké vodní masy, které teplý vzduch rychle vynášejí vzhůru naopak studený vzduch klesá do oka hurikánu. Poté se vzduch začne vířit.
5. Žáci řeší individuálně.
6. Nad pevninou.
7. Tornáda se tvoří v místech, kde se teplý vlhký vzduch setkává se studeným suchým vzduchem. Studený vzduch padá dolů, teplý stoupá. Vytvoří se bouřkový mrak a vzduch se začne vířit. Vířící se vzduch vytvoří tornádo.
8. Žáci řeší individuálně.
9. Důsledek tornáda, které nasává vodu v rybnících. Ryby pak klesnou k zemi.
10. V USA.

### El Niño

1. Základním rysem El Niña je výskyt nadnormálně teplé vody podél rovníku ve východní polovině Pacifiku. V období El Niña především zeslábnou v rovníkovém Pacifiku východní pasáty. To vede např. k posunu srážkové oblasti, ležící obvykle v prostoru Nové Guineje, směrem na východ nad oceán.
2. Úhyny mořských ryb a ptáků, jejichž zdroje potravy prudce klesají; úhyn korálů; velké množství srážek v západních oblastech Jižní Ameriky způsobující sesuvy půdy a záplavy.

3. V zimě.
4. Žáci řeší individuálně.
5. Ne, ČR je stát vnitrozemský.

### **Sucha**

1. Ano, rozdíl tu je. Velká čínská zeď je systém opevnění v severní Číně. Velká zelená zeď se vyskytuje také v Číně, ale jedná se o pásy vegetace např. stromy, které se snaží zabránit postupující poušti.
2. Sahara, Afrika
3. Území, na rozhraní pouště a savany, táhnoucí se napříč severní Afrikou od západu k východu. Státy Sahelu trpí nedostatkem vody a patří mezi nejchudší státy světa.
4. Rozšiřování pouští.
5. Práce s mapou. Vysychá a postupně se stává pouští.

### **Požáry**

1. Blesky, lidská činnost, samovznícení.
2. Žák řeší individuálně.
3. Ano, vzniklý popel obohacuje půdu o živiny.
4. Práce s mapou.
5. 150.

### **Povodně**

1. Protipovodňové bariéry, přehradní nádrže, vymezená dostatečná záplavová část.
2. Práce s mapou.
3. Letní monzun: teplý vítr vane z oceánu nad pevninu a přináší vydatné srážky. Zimní monzun: studený vítr vane z pevniny nad oceán a přináší chladné a suché počasí.
4. Nadprůměrné množství srážek.
5. Zaplavované území podél vodního toku.

### **Svahové pohyby**

1. Střídání propustných (pískovců) a nepropustných (jílovců) hornin, východní Morava.
2. Např. zemětřesení, stavba komunikací, srážky.
3. Ano, východní část ČR - Západní Karpaty.
4. Ano.
5. Soudržnost, pevnost.

### **Přemnožení živočichů**

1. Ano.
2. Mandelinka bramborová, brkoslav, lumík.
3. Vlhké počasí. V období dešťů se zvyšuje hojnost potravy, takže se vylíhne a přežije velké množství jedinců.
4. Jihovýchodní Asie, Afrika.
5. Škody na úrodě. Vše sežerou a po sarančatech zbude holá země a hladomor.

### **Jaké riziko znamená člověk?**

1. Spalování fosilních paliv - automobilová doprava, tepelné elektrárny; metan uvolňující se ze skládek, požáry.
2. El Niño, člověk (globální oteplování), člověk (zhoršování kvality vody kvůli znečištění).
3. Znečištění moří a oceánů, úhyn mořských ptáků a jiných živočichů žijících u pobřeží.
4. Tukan, lenochod, kolibřík, gorila, plazi.
5. Žáci řeší individuálně.

## 5. ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo vytvoření výukové příručky, obsahující učební text, pracovní listy a metodickou příručku pro učitele, se zaměřením na přírodní katastrofy a environmentální hazardy ve světě využitelné jako rozšiřující učební pomůcka v rámci výuky zeměpisu na 2. stupni ZŠ.

Při tvorbě didaktického materiálu byl pro mě největší problém se rozhodnout, zda je obtížnost textu přiměřená věku žáků 2. stupně základních škol. Informace, získané z odborné a populárně – naučné literatury a odkazů, byly zpracovány v rámci teoretické části předkládané práce, která se stala podkladem pro vytvoření vlastní výukové příručky.

Jednotlivé kapitoly mnou vytvořené výukové příručky se věnují světovým přírodním katastrofám v pořadí: Sopečná činnost, Zemětřesení, Tsunami, Odváto větrem, El Niño, Sucha, Požáry, Povodně, Svahové pohyby, Přemnožení živočichů a Jaké riziko znamená člověk? Kapitoly mají obdobnou koncepci (obecná charakteristika přírodního procesu, riziko přírodního procesu, popis největších přírodních katastrof daného druhu, závěrečné shrnutí, kontrolní otázky a úkoly, pracovní listy věnované danému tématu, seznam internetových odkazů vztahujících se k problematice dané kapitoly). Vytvořený učební text jsem se snažila prokládat velkým množstvím obrázků, které by vzbudili v žákovi zájem o učivo. Výuková příručka, obsahující 78 stran, je zpracována v programu Microsoft Office Publisher 2003, jenž umožnil vytvoření originální a vizuálně atraktivní podoby. Součástí předkládaného didaktického materiálu je nejen učební text, ale také pracovní listy a metodická příručka pro učitele.

Pracovní listy, obsahující 22 stran, odpovídají kapitolám učebního textu. Jednotlivé položky pracovních listů mají jinou podobu, najdeme zde úlohy typu osmisměrka, křížovka, spojování pojmu s textem, slovní přesmyčky, písmenkové přesmyčky, jednoduchá slovní odpověď, přiřazování pojmů k obrázku, rozhodnutí o správnosti tvrzení, zákresy do slepých map, úkoly s použitím internetových stránek. Pracovní sešit klade důraz na aktivní přístup ze strany žáků a na práci s atlasem a se slepými mapami. Tyto pracovní listy by měly sloužit k opakování, fixaci, rozšíření znalostí nebo některé úkoly mohou být použity jako motivační.

Po vytvoření banky testových otázek následovala tvorba metodické příručky pro učitele. Metodická příručka obsahuje vyplněné pracovní listy, jejichž odpovědi

jsou pro přehlednost vyplněny červenou barvou. Metodická příručka nabízí i odpovědi na otázky, které mají své místo na konci každé kapitoly a slouží k zopakování. Ale obsahuje i návod pro učitele, jak pracovat s touto pomůckou. Metodická příručka pro učitele obsahuje celkem 25 stran.

Mnou vytvořená výuková příručka seznamuje žáky s problematikou světových přírodních katastrof, které se objevují stále častěji v médiích s určitou pravidelností. Téma přírodních katastrof není pro žáky ničím novým. Již od 6. třídy jsou hodiny zeměpisu ale i přírodopisu věnovány přírodním katastrofám jako zemětřesení a sopečná činnost. Z tohoto důvodu si myslím, že žáci již mají určitý základ, se kterým se může v hodinách zeměpisu dále pracovat a rozvíjet jej. Světové přírodní katastrofy je velmi zajímavé téma. Zájem žáků o učivo nesouvisí jen s tématem, ale stěžejní roli tu přebírá učitel. Úkolem učitele je seznámit žáky s různými zajímavostmi, příběhy, ukázkami k probíranému tématu, které by vzbudili v žákovi zájem a motivaci.

Věřím tomu, že vytvořené materiály najdou své uplatnění v hodinách zeměpisu na libovolných školách, anebo je v budoucnu využijí při své vlastní pedagogické činnosti.

## 6. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

- a) literární zdroje
- b) internetové zdroje
- c) odkazy na videa
- d) multimediální materiály

### literární zdroje:

- Barber, N.**, 2003: Požáry a povodně. Computer Press, Brno. 31 s.
- Brázdil, R. a kol.** 1988: Úvod do studia planety Země. 1. vyd. PN, Praha. 365 s.
- Brychtová, Š., Brinke, J., Herink, J.**, 1994: Planeta Země. Fortuna, Praha. 167 s.
- Cílek, V., Matějka, D., Mikuláš, R., Ziegler, V.**, 1997: Přírodopis IX – 9. Scientia, Praha. 136 s.
- Crummenerl R.**, 2008: Přírodní katastrofy. Fraus, Plzeň. 48 s.
- Červený, P. a kol.**, 2009: Zeměpis 6. Fraus, Plzeň. 124 s.
- Červený, P. a kol.**, 2009: Zeměpis 9. Fraus, Plzeň. 124 s.
- Červinka, P., Tampír, V.**, 2002: Přírodní prostředí Země. Nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o., Praha. 87 s.
- Demek, J., Horník, S.**, 1997: Krajina a lidé. Prospektrum, Praha. 55 s.
- Demek, J., Horník, S.**, 1997: Planeta Země a její krajiny. SPN, Praha. 96 s.
- Demek, J., Horník, S.**, 1995: Země a její povrch. Prospektrum, Praha. 80 s.
- Fagan, B.**, 2005: Sedmdesát velkých záhad. Přel. M. Vosková a M. Trojánková. Slovart, Praha. 304 s.
- Groman, J.**, 2002: Atlas přírodních katastrof. ALBATROS. 96 s.
- Herber, V.**, 2007: Přírodní katastrofy a environmentální hazardy – multimediální výuková příručka
- Herink, J., Tlach, S.**, 2006: Základy zeměpisných znalostí. Nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o., Praha. 117 s.
- Jirásek, J.**, 1995: Planeta Země. Svojtka a Vašut, Praha. 160 s.
- JUNIOR**, 2009: Velká kniha přírodních katastrof. 10 s.
- Kartografie Praha**, 2006: Sešitový atlas České republiky pro základní školy a víceletá gymnázia. 32 s.



- Kartografie Praha**, 2004: Školní atlas světa. 176 s.
- Kastner, J., Vilímek, V., Rybová, I.**, 1997: Mapy, příroda, životní prostředí. Scientia, Praha. 78 s.
- Kolář, M., Řepa, R., Stařecká, E.**, 2006: Velká encyklopedie zeměpisu s podrobným atlasem světa. Svojtka a Col., Praha. 400 s.
- Kukal, Z.**, 1983: Přírodní katastrofy. 2.vyd. Horizont, Brno. 264 s.
- Lorenc, P.**, 1997: Živá planeta. Moby Dick, Praha. 118 s.
- Mašek, T., Sekyrová, P.**, 2005: Velká ilustrovaná encyklopedie zeměpisu. Svojtka & Co, s.r.o., Praha. 487 s.
- Morris, N.**, 2003: Hurikány a tornáda. Computer Press, Brno. 31 s.
- Morris, N.**, 2003: Zemětřesení. Computer Press, a.s., Brno. 31 s.
- Peštová, J.**, 2008: Zeměpis příručka učitele. Fraus Plzeň. 111 s.
- Pollock, S.**, 1995: Atlas ohrožených oblastí. Nakladatelský dům OP, Praha. 64 s.
- Prokopová Machová, P.**, 2008: Zeměpis 9 – pracovní sešit. Fraus, Plzeň. 64 s.
- Schopen, D.E.**, 2004: Božská bouře – Hurikány, tornáda a větrné smrště jako duševní jevy. Nakladatelství Tomáše Janečka. 136 s.
- Smolová, I., Vysoudil, M.**, 2002: Středoškolský zeměpis v přehledu aneb co je potřeba znát k přijímací zkoušce na vysokou školu. Rubico, Olomouc. 225s
- Steele, P.**, 2003: Sopky. Computer Press, Brno. 31 s.
- Štulc, M., Příhoda, P., Srbová, H.**, 1998: Přírodní obraz Země. Fortuna, Praha. 160 s.
- Šupka a kol.**, 1996: Svět ve kterém žijeme. Prospektrum, Praha. 109 s.
- Tazieff, H.**, 1982: Zakázaná sopka. PANORAMA, Praha. 194 s.
- Voženílek, V., Demek, J.**, 2000: Zeměpis 1. Prodos, Olomouc. 103 s.
- Voženílek, V. – Demek, J.**, 2000: Zeměpis 1 – pracovní sešit. Prodos. Olomouc. 47 s.
- Zapletal, J. a kol.**, 2000: Přírodopis 9. Prodos, Olomouc. 95 s.

## **internetové zdroje:**

***Pinatubo*** [cit. 2009 - 11 - 01]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Pinatubo>

***Gejzíry*** [cit. 2009 - 11 - 01]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Gejz%C3%ADr>

***Nejvýznamnější sopky světa*** [cit. 2009 - 11 - 01]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Sopka>

***Nejničivější erupce*** [cit. 2009 - 11 - 01]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Sopka>

***Řez sopkou*** [cit. 2009 - 11 - 05]

<http://www.rocks-and-minerals.com>

***Sopky*** [cit. 2009 - 11 - 05]

<http://planety.astro.cz/zeme/1952-sopky>

***Strombolské erupce*** [cit. 2009 - 11 - 06]

<http://cs.wikipedia.org>

***Sopečné katastrofy*** [cit. 2009 - 11 - 06]

<http://www.sci.muni.cz/~herber/volcanodisasters.htm>

***Mt. Pelée*** [cit. 2009 - 11 - 06]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Mont\\_Pel%C3%A9](http://cs.wikipedia.org/wiki/Mont_Pel%C3%A9)

***Láva*** [cit. 2009 - 11 - 09]

<http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?lava>

***Sopečná činnost a sopky v České republice*** [cit. 2009 - 11 - 11]

<http://www.gweb.cz/clanky/clanek-61/>

***Komorní hůrka*** [cit. 2009 - 11 - 11]

<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1071>

***Železná hůrka a sopky v ČR*** [cit. 2009 - 11 - 11]

<http://www.gweb.cz/dotazy/d-255/>

***Venušina sopka*** [cit. 2009 - 11 - 11]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Venu%C5%A1ina\\_sopka](http://cs.wikipedia.org/wiki/Venu%C5%A1ina_sopka)

***Uhlířský vrch a sopky na Bruntálsku*** [cit. 2009 - 11 - 11]

<http://www.jeseniky.net/index.php?obl=1&kat=11&sluz=81&pol=2830>

***Richterova stupnice*** [cit. 2009 - 11 - 20]

<http://www.converter.cz/tabulky/richterova-stupnice.htm>

***Mercalliho stupnice*** [cit. 2009 - 11 - 20]

<http://www.converter.cz/tabulky/richterova-stupnice.htm#mercalliho>

**Tragédie na Haiti** [cit. 2009 - 01 - 30]

<http://www.ct24.cz/svet/77755-tragedie-na-haiti-az-tisice-obeti-zemetreseni/>

**Zemětřesení na Haiti 2010** [cit. 2009 - 01 - 30]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9Bt%C5%99esen%C3%AD\\_na\\_Haiti\\_2010](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zem%C4%9Bt%C5%99esen%C3%AD_na_Haiti_2010)

**Zlom San Andreas** [cit. 2009 - 11 - 20]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/San\\_Andreas](http://cs.wikipedia.org/wiki/San_Andreas)

**Tsunami 2004** [cit. 2009 - 11 - 24]

<http://www.sci.muni.cz/~herber/quake.htm>

**Tsunami v Indickém oceánu** [cit. 2009 - 11 - 24]

<http://digiweb.ihned.cz/c1-29664230-nicive-tsunami-prichazi-v-oblasti-indickeho-oceanu-priblizne-jednou-za-sest-set-let>

**Tsunami** [cit. 2009 - 11 - 30]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Tsunami>

**Petra Němcová přežila tsunami 2004** [cit. 2009 - 12 - 05]

<http://www.novinky.cz/koktejl/46688-petra-nemcova-prozila-v-thajsku-peklo-bude-v-poradku.html>

**Petra Němcová** [cit. 2009 - 12 - 05]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Petra\\_N%C4%9Bmcov%C3%A1](http://cs.wikipedia.org/wiki/Petra_N%C4%9Bmcov%C3%A1)

**Vlnolam** [cit. 2009 - 12 - 05]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vlnolam>

**Vítr** [cit. 2010 - 02 - 10]

<http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADtr>

**Beaufortova stupnice** [cit. 2010 - 02 - 10]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Beaufortova\\_stupnice](http://cs.wikipedia.org/wiki/Beaufortova_stupnice)

**Beaufortova stupnice síly větru** [cit. 2010 - 02 - 10]

<http://www.converter.cz/tabulky/beaufortova-stupnice.htm>

**Vichřice a orkány v Česku** [cit. 2010 - 02 - 20]

[http://priseka.unas.cz/zpravodajstvi/nejvetsi\\_vichrice.htm](http://priseka.unas.cz/zpravodajstvi/nejvetsi_vichrice.htm)

**Vítr jako pohroma (orkán Kyrill)** [cit. 2010 - 02 - 20]

<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=819>

**Sydney ochromila nejhorší prашná bouře od 40. let.** [cit. 2010 - 02 - 24]

[http://zpravy.idnes.cz/sydney-ochromila-nejhors-prasna-boure-od-40-let-frw-/zahranicni.asp?c=A090923\\_103114\\_zahranicni\\_ip1](http://zpravy.idnes.cz/sydney-ochromila-nejhors-prasna-boure-od-40-let-frw-/zahranicni.asp?c=A090923_103114_zahranicni_ip1)

**Prашná bouře v Sydney narušila provoz** [cit. 2010 - 02 - 24]

<http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/prasna-boure-narusila-provoz-v-australskem-sydney/399105>

**Hurikán Katrina** [cit. 2010 - 02 - 25]

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Hurik%C3%A1n\\_Katrina](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hurik%C3%A1n_Katrina)

**Hurikán Katrina** [cit. 2010 - 02 - 25]

<http://hurikan-katrina.navajo.cz/>

**Co je El Niño?** [cit. 2010 - 03 - 20]  
[http://www.chmi.cz/HK/OK/ELNINO/ok\\_nino.htm](http://www.chmi.cz/HK/OK/ELNINO/ok_nino.htm)

**El Niño**  
<http://www.chmi.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]

**El Niño** [cit. 2010 - 03 - 20]  
[http://cs.wikipedia.org/wiki/El\\_Ni%C3%B1o](http://cs.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o)

**El Niño – dárek na věčné časy** [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2005060007>

**Aralské jezero** [cit. 2010 - 02 - 12]  
<http://svglzrd.files.wordpress.com/2009/12/santa-claus-fancy-dress.jpg>

**Po zemětřesení sužují Hait'any záplavy a sesuvy půdy** [cit. 2010 - 01 - 30]  
[http://www.lidovky.cz/po-zemetreseni-suzuji-haitany-zaplavy-a-sesuvy-pudy-13-mrtvych-p7y-/ln\\_zahranici.asp?c=A100302\\_104852\\_ln\\_zahranici\\_mtr](http://www.lidovky.cz/po-zemetreseni-suzuji-haitany-zaplavy-a-sesuvy-pudy-13-mrtvych-p7y-/ln_zahranici.asp?c=A100302_104852_ln_zahranici_mtr)

**Sesuvy půdy** [cit. 2010 - 02 - 30]  
[http://www.zachranny-kruh.cz/mimoradne\\_udalosti/sesuvy\\_pudy.html](http://www.zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/sesuvy_pudy.html)

**Sesuvy půdy** [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://igorindruch.sweb.cz/ceska/projekt-obecny/sesuvyobecne.htm>

**Sesuv** [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Sesuv>

**Potrava volavky rusohlavé** [cit. 2010 - 03 - 24]  
<http://www.wildafrica.cz>

**Sarančata ohrožují Afriku** [cit. 2010 - 03 - 24]  
<http://www.21stoleti.cz>

**Sarančata – létající katastrofa** [cit. 2010 - 03 - 24]  
<http://vesmir.msu.cas.cz>

### **odkazy na videa:**

**Sopka Mayon se probudila** [cit. 2010 – 04 - 22]  
<http://www.ct24.cz/svet/75646-sopka-mayon-se-probudila>

**Výbuch sopky** [cit. 2010 – 04 - 22]  
<http://www.zabavna-video.cz/324-vybuch-sopky-video.html>

**Výbuch atomové bomby** [cit. 2010 – 04 - 22]  
<http://www.zabavna-video.cz/111-vybuch-atomove-bomby.html>

**Islandská sopka opět chrlí popel a dým** [cit. 2010 – 04 - 22]  
<http://www.divneveci.cz/islandska-sopka-opet-chrli-popel-a-dym-video>

**Etna 2006** [cit. 2010 – 04 - 22]  
[http://www.mojevideo.sk/video/361/etna\\_2006.html](http://www.mojevideo.sk/video/361/etna_2006.html)

**Kráter** [cit. 2010 – 04 - 22]

<http://www.mojevideo.sk/video/15a9/krater.html>

**Výbuch podmořské sopky z 18. 3. 2009** [cit. 2010 – 04 - 22]

[http://www.mojevideo.sk/video/2ef6/vybuch\\_podmorskej\\_sopky\\_z\\_18\\_3\\_2009.html](http://www.mojevideo.sk/video/2ef6/vybuch_podmorskej_sopky_z_18_3_2009.html)

**Láva** [cit. 2010 – 04 - 22]

<http://www.mojevideo.sk/video/6276/lava.html>Zničení

**Silnice zničené po zemětřesení v Chile** [cit. 2010 – 04 - 22]

<http://www.divneveci.cz/znicene-silnice-po-zemetreseni-v-chile/>

**Včerejší zemětřesení na Tchajvanu** [cit. 2010 – 04 - 22]

<http://www.divneveci.cz/vcerejsi-zemetreseni-na-tchajvanu/>

**Zemětřesení v Itálii** [cit. 2010 – 03 - 28]

[http://www.youtube.com/watch?v=p\\_5UW4AhBG4](http://www.youtube.com/watch?v=p_5UW4AhBG4)

**Cvičné zemětřesení** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=Dyj0Tm07PJY&feature=channel>

**Haiti se vzpamatovává ze zemětřesení** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.novinky.cz/zahranicni/svet/189061-po-zemetreseni-na-haiti-panuje-chaos-obeti-budou-tisice.html>

**Tomio Okanuta o Čěších na Haiti** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.ct24.cz/svet/77755-tragedie-na-haiti-az-tisice-obeti-zemetreseni>

**2004 Tsunami video** [cit. 2010 – 04 - 22]

<http://www.youtube.com/watch?v=OGkeMvxotzI>

**Tsunami 2004 Thajsko** [cit. 2010 – 04 - 22]

<http://www.youtube.com/watch?v=5GpEoQKC0kE&feature=fvw>

**Tornádo** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=QSfm-safvfs&feature=related>

**Hurikány a tornáda** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=weI7y9s0CuM>

**Hurikán** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=H9VpwmtnOZc&feature=fvw>

**Hurikán Kyrill** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=QV81EmnRUy4&feature=related>

**Tornáda a blesky** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=xwgcYR20c1w>

**Tornáda v ČR** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=cHMjFFfx2xM&feature=related>

**Atlanta tornádo** [cit. 2010 – 03 - 28]

<http://www.youtube.com/watch?v=9I7cmIztaX4&feature=related>

**Blesky** [cit. 2010 – 04 - 04]  
<http://www.youtube.com/watch?v=i6p5MVpNPJs&feature=related>

**Bouře s bleskem** [cit. 2010 – 04 - 04]  
<http://www.youtube.com/watch?v=HLcFHo2HR7I&feature=fvw>

**Orkán Kyrill v Německu** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=6ePmVsA25gY&feature=related>

**Povodně Bernartice 2009** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=KwZrIUhTHAg>

**Povodně Nový Jičín 25.6.2009** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=H4AQ4G7DDg0>

**Povodně 2009 Jeseník nad Odrou** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=m0vt6AIXMd0>

**Povodně 2009 jižní Čechy-Novojičínsko, Jesenícko** [cit. 2010 – 03 - 28]  
[http://www.youtube.com/watch?v=Pb\\_Pvm1sQYs&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=Pb_Pvm1sQYs&feature=related)

**Povodně 2009, smrt dobrovolného hasiče** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=1JUEPQwh4mI&feature=related>

**POVODNĚ 2009 ÚSTÍ NAD LABEM** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=78aIDmzmmbE&feature=related>

**Požáry r. 2000 nákladní auto, 2001 lesní požár Olešná** [cit. 2010 – 03 - 28]  
[http://www.youtube.com/watch?v=itB\\_bPIOHSY](http://www.youtube.com/watch?v=itB_bPIOHSY)

**Lesní požár Harrachov** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.youtube.com/watch?v=iBIq8GBz6II>

**Sesuvy půdy v Itálii** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://video.novinky.cz/video/doporucujeme/?videoId=8936&page=1>

**Svět trápí rozmary počasí** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.novinky.cz/domaci/106940-orkan-kyrill-ma-v-cr-tri-obeti.html>

**Prašná bouře v Sydney narušila provoz** [cit. 2010 – 03 - 28]  
<http://www.ceskenoviny.cz/zpravy/prasna-boure-narusila-provoz-v-australskem-sydney/399105>

**Prašná bouře v Austrálii** [cit. 2010 – 04 - 22]  
<http://www.youtube.com/watch?v=95tmYmeHf84>

**Červené Sydney: Prašná bouře narušila provoz v australském městě** [cit. 2010 – 04 - 22]  
[http://www.lidovky.cz/cervene-sydney-prasna-boure-narusila-provoz-v-australskem-meste-pyd-/ln\\_zahranici.asp?c=A090923\\_093403\\_ln\\_zahranici\\_pks](http://www.lidovky.cz/cervene-sydney-prasna-boure-narusila-provoz-v-australskem-meste-pyd-/ln_zahranici.asp?c=A090923_093403_ln_zahranici_pks)

**multimediální materiály:****DVD**

<i>Název</i>	<i>Rok vydání</i>	<i>Vydavatel</i>
Galapágy 2 – Život mezi živly	2007	BBC Worldwide
Galapágy 3 – Ostrovy zrozené z ohně	2007	BBC Worldwide
Poslední dny Pompejí	2003	BBC Worldwide
Skrytá Havaj	2009	IMAX
Úžasná planeta (11)	2010	North Video
Zázračná planeta 2	2006	BBC Worldwide
Zázračná planeta 3	2006	BBC Worldwide
Živelné katastrofy I	2009	Filmexport Home Video
Živelné katastrofy II	2009	Filmexport Home Video
Živelné katastrofy III	2009	Filmexport Home Video
Život v divočině 4 – Andy	2000	BBC Worldwide

## 7. ZDROJE ODKAZŮ OBRÁZKŮ

- a) literární zdroje
- b) internetové zdroje

### literární zdroje:

- Barber, N.**, 2003: Požáry a povodně. Computer Press, Brno. 31 s.
- Crummenerl R.**, 2008: Přírodní katastrofy. Fraus, Plzeň. 48 s.
- Červený, P. a kol.**, 2009: Zeměpis 6. Fraus, Plzeň. 124 s.
- Červený, P. a kol.**, 2009: Zeměpis 9. Fraus, Plzeň. 124 s.
- Demek, J., Horník, S.**, 1997: Krajina a lidé. Prospektrum, Praha. 55 s.
- Demek, J., Horník, S.**, 1997: Planeta Země a její krajiny. SPN, Praha. 96 s.
- Groman, J.**, 2002: Atlas přírodních katastrof. ALBATROS. 96 s.
- JUNIOR**, 2009: Velká kniha přírodních katastrof. 10 s.
- Mašek, T., Sekyrová, P.**, 2005: Velká ilustrovaná encyklopedie zeměpisu. Svojtka & Co, s.r.o., Praha. 487 s.
- Morris, N.**, 2003: Hurikány a tornáda. Computer Press, Brno. 31 s.
- Morris, N.**, 2003: Zemětřesení. Computer Press, a.s., Brno. 31 s.
- Steele, P.**, 2003: Sopky. Computer Press, Brno. 31 s.
- Zapletal, J. a kol.**, 2000: Přírodopis 9. Prodos, Olomouc. 95 s.

### internetové zdroje:

#### *Sopečná činnost:*

- <http://nd01.blog.cz> [cit. 2009 - 11 - 01]
- <http://www.pluska.sk> [cit. 2009 - 11 - 01]
- <http://www.katastrofy.com> [cit. 2009 - 11 - 01]
- <http://www.rocks-and-minerals.com> [cit. 2009 - 11 - 01]
- <http://www.gweb.cz> [cit. 2009 - 11 - 03]
- <http://www.scienceweek.cz> [cit. 2009 - 11 - 03]
- <http://www.andaman.org> [cit. 2009 - 11 - 03]
- <http://www.bruntal.nic.cz> [cit. 2009 - 11 - 05]
- <http://cestovani.kr-karlovarsky.cz> [cit. 2009 - 11 - 05]
- <http://skolaklic.cz> [cit. 2009 - 11 - 05]
- <http://data.czechtourism.com> [cit. 2009 - 11 - 08]
- <http://www.svetnadlani.estranky.cz> [cit. 2009 - 11 - 08]
- <http://i.pravda.sk> [cit. 2009 - 11 - 10]
- <http://www.treking.cz> [cit. 2009 - 11 - 10]
- <http://cs.wikipedia.org> [cit. 2009 - 11 - 11]
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pinatubo> [cit. 2009 - 11 - 11]



<http://www.cittadella.cz> [cit. 2009 - 11 - 11]  
<http://www.destination360.com> [cit. 2010 - 04 - 06]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]

### ***Zeměřesení:***

<http://www.sci.muni.cz> [cit. 2009 - 11 - 30]  
<http://www.google.cz> [cit. 2009 - 11 - 30]  
<http://www.katastrofy.com> [cit. 2010 - 02 - 01]  
<http://www.ct24.cz> [cit. 2010 - 02 - 01]  
<http://www.ceskenoviny.cz> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://www.wikipedia.org> [cit. 2009 - 02 - 30]  
<http://sci.muni.cz> [cit. 2009 - 11 - 30]  
<http://i3.cn.cz> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://images.google.cz> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://graphics8.nytimes.com> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://home.vicnet.net.au> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]

### ***Tsunami:***

<http://www.topzena.cz> [cit. 2009 - 12 - 10]  
<http://images.google.cz> [cit. 2009 - 12 - 10]  
<http://www.lidovky.cz> [cit. 2009 - 12 - 15]  
<http://www.rozhlas.cz> [cit. 2009 - 12 - 15]  
<http://www.katastrofy.com> [cit. 2009 - 12 - 15]  
<http://digiweb.ihned.cz> [cit. 2009 - 12 - 20]  
<http://www.novinky.cz> [cit. 2009 - 12 - 25]  
<http://www.tsunami2004.net> [cit. 2009 - 12 - 25]  
<http://eos.ubc.ca> [cit. 2009 - 12 - 25]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]  
<http://cestovani.idnes.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]

### ***Odváto větrem:***

<http://nd01.blog.cz> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://media.novinky.cz> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://cs.wikipedia.org> [cit. 2010 - 01 - 30]  
<http://www.chmi.cz> [cit. 2010 - 02 - 05]  
<http://www.obec-zdar.eu> [cit. 2010 - 02 - 05]  
<http://www.sharkan.net> [cit. 2010 - 02 - 05]  
<http://zpravy.idnes.cz> [cit. 2010 - 02 - 05]  
<http://braunoviny.bbva.cz> [cit. 2010 - 02 - 10]  
<http://cz.altermedia.info> [cit. 2010 - 02 - 10]  
<http://www.tolimati.cz> [cit. 2010 - 02 - 10]  
<http://www.osel.cz> [cit. 2010 - 02 - 10]  
<http://www.katastrofy.com> [cit. 2010 - 02 - 10]  
<http://charles.robinsonswist.org> [cit. 2010 - 04 - 06]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]  
<http://www.tornada.wbs.cz> [cit. 2010 - 04 - 20]  
<http://www.novyvek.cz> [cit. 2010 - 04 - 20]  
<http://upload.wikimedia.org> [cit. 2010 - 04 - 20]

***El Niño:***

<http://nd01.blog.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://cs.wikipedia.org> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.hame.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.makro.cz> [cit. 2010 - 03 - 22]  
<http://www.junglephotos.com> [cit. 2010 - 03 - 22]  
<http://svglzrd.files.wordpress.com> [cit. 2010 - 03 - 22]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]

***Sucha:***

<http://blue.utb.edu> [cit. 2010 - 02 - 12]  
<http://cs.wikipedia.org> [cit. 2010 - 02 - 12]  
<http://img.aktualne.centrum.cz> [cit. 2010 - 02 - 12]  
<http://aktualne.centrum.cz> [cit. 2010 - 02 - 12]  
<http://wetec.co.za> [cit. 2010 - 04 - 06]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]

***Požáry:***

<http://www.sedivy.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://img.blesk.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://ihned.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.hasici.vratimov.net> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.zachranny-kruh.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.scsv.nevada.edu> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.fotosearch.cz> [cit. 2010 - 04 - 06]

***Povodně:***

<http://fotoblog.in> [cit. 2010 - 03 - 01]  
<http://www.estav.cz> [cit. 2010 - 03 - 01]  
<http://media.novinky.cz> [cit. 2010 - 03 - 01]  
<http://www.themoneyalert.com> [cit. 2010 - 03 - 01]  
<http://www.radicestujeme.eu> [cit. 2010 - 03 - 02]  
<http://image.tn.nova.cz> [cit. 2010 - 03 - 02]  
<http://storage0.dms.mediafax.cz> [cit. 2010 - 03 - 05]  
<http://www.praha12.cz> [cit. 2010 - 03 - 05]  
<http://www.katastrofy.com> [cit. 2010 - 03 - 10]  
<http://cs.wikipedia.org> [cit. 2010 - 03 - 10]  
<http://www.povodne2009.estranky.cz> [cit. 2010 - 03 - 10]

***Svahové pohyby:***

<http://www.planning.org> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.sci.muni.cz/~herber/avalanche.htm> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.pbs.org> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.horskaslužba.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://hannibal.navajo.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://cs.wikipedia.org> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://upload.wikimedia.org> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://websidepb1.wz.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]

<http://images.google.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.ceskosaske-svycarsko.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]  
<http://www.zachranny-kruh.cz> [cit. 2010 - 02 - 30]

***Přemožení živočichů:***

<http://images.google.cz> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://cs.wikipedia.org> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://www.naturfoto.cz> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://www.fotoaparát.cz> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://www.osel.cz> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://www.21století.cz> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://vesmir.msu.cas.cz> [cit. 2010 - 03 - 25]  
<http://www.fotorada.cz> [cit. 2010 - 04 - 05]  
<http://www.biolib.cz> [cit. 2010 - 04 - 05]

***Jaké riziko znamená člověk?***

<http://images.google.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.outboardmotoroilblog.com> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.whalenation.org> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://i3.cn.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.odsablice.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.orcahome.de> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://zpravy.idnes.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://img.blesk.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.differentlife.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.katastrofy.com> [cit. 2010 - 03 - 20]  
<http://www.toyplanet.cz> [cit. 2010 - 03 - 20]