Klimatické zmeny a ich dopad na ľudstvo

Zmeny klimatických problémov sa stávajú čím ďalej tým závažnejším problémom. Tieto problémy spôsobujú otepľovanie pevnín, topenie ľadovcov, šírenie epidémii a ochorení, zmeny koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére, stúpanie hladín morí a oceánov, zmenšovanie ozónovej vrstvy a pod. Ľudia sa už začínajú pripravovať na zmeny, ktoré by mali nastať, aby sa znížili klimatické problémy.

Zmeny klímy prirodzeného charakteru

Zmeny koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére

Oxid uhličitý je plyn nachádzajúci sa v atmosfére tvorení dvoma atómami kyslíka a jedným atómom uhlíka, je súčasťou zemskej atmosféry. Vzniká ako produkt biologických procesov kvasenia, dýchania a ako produkt horenia zlúčenín vo vzduchu. Koncentrácia oxidu uhličitého v ovzduší stále kolíše v závislosti od nadmorskej výšky, miestnych podmienok, relatívnej vlhkosti vzduchu v ovzduší. Od začiatku priemyselnej éry sa zvyšoval výskyt oxidu uhličitého spolu s inými plynmi v zemskej atmosfére. Za najväčší nárast oxidu uhličitého v atmosfére môžu fosilné palivá, ktorých spaľovanie vyprodukuje približne 21,3 miliardy ton oxidu uhličitého v priebehu jedného roka. Prírodné procesy vraj dokážu z uvedeného čísla pohltiť iba polovicu z tohto množstva, čiže každý rok vidíme nárast oxidu uhličitého v atmosfére o 10,65 miliardy ton ( 1 tona atmosférického oxidu uhličitého sa rovná 3,7 tonám oxidu uhličitého). Keďže oxid uhličitý patrí medzi skleníkové plyny, zvyšuje radiačné pôsobenie a prispieva ku globálnemu otepľovaniu, to spôsobuje, že priemerná teplota planéty sa zvyšuje. Oxid uhličitý sa do atmosféry dostáva aj inak než iba v podobe fosílnych palív a biologických procesov. V prírode sa vyskytuje v miestach jeho výronu zo zeme v niektorých minerálnych vodách a vo vulkanicky aktívnych oblastiach. Oxid uhličitý je ťažší než vzduch, preto sa dokáže hromadiť vo vzduchu, čo predstavuje pascu pre zvieratá a ľudí.

Vplyv na globálne otepľovanie

Oxid uhličitý nie je až taký nebezpečný, pretože nie je jedovatý. Je pravda, že vďaka častému výrubu lesov a spaľovania fosílnych palív je považovaný za najväčší problém globálneho otepľovania. Morský fytoplanktón (najvýkonnejší ekosystém pútajúci vzdušný oxid uhličitý) našťastie zatiaľ nie je príliš narušený. Ak by došlo k väčšiemu úbytku fytoplanktónu, väčšina morských organizmov by umrelo, keďže fytoplanktón je na spodku potravového reťazca.

Mohutné vulkanické erupcie

Sopečné (vulkanické) erupcie sa zaraďujú medzi najnebezpečnejšie prírodné katastrofy. Spôsobujú poveternostné anomálie, zabíjajú ľudí a vedú k zmene klimatických podmienok. V minulosti mali na svedomí množstvo úmrtí.

Najznámejšie výbuchy sopiek

Sopka Vezuv, ktorá sa nachádza v Taliansko vybuchla dvakrát. Prvýkrát v roku 79 n. l. a druhý v roku 1 631 kedy vystrekovala aj vriacu vodu. V oboch prípadoch si vyžiadala viac ako 3 300 obetí.

Medzi ďalšie dva známe výbuchy patria sopky nachádzajúce sa v Indonézii. Sopka Galunggung (4 011 obetí). Sopka Kelut, ktorá je známa pre takmer 30 erupcií od roku 1 000 n. l.. Erupcia v roku 1 919 bola takého rozsahu, že si vyžiadala 5 110 obetí kvôli masívnym tokom bahna.

Ďalej tu sú sopky Laki, Island (9 350 obetí), Mount Unzen, Japonsko (14 300 obetí), Mount Ruiz, Kolumbia (2 5000 obetí), Mount Pelée Martinik (30 000 obetí), sopečný ostrov Krakatoa, Indonézia (36 417 obetí) a tambora, Indonézia (92 000 obetí).

Sopky majú pri utváraní globálneho obrazu klímy, a najmä jeho premenlivosti dôležitú úlohu. Materiál v podobe plynných a prachových častíc, ktoré sopky vyvrhujú pri svojej pravidelnej aktivite do vyšších vrstiev atmosféry, dokáže ovplyvniť radiačné, chemické a dynamické vlastnosti zemskej atmosféry. To, ako konkrétny vulkán ovplyvní klímu, závisí od niekoľkých faktorov. Popri sile samotného sopečného výbuchu a geografickej polohy sopky sú to predovšetkým množstvo vyprodukovaných častíc ako aj ich vertikálne rozloženie a koncentrácia v jednotlivých vrstvách atmosféry a chemické zloženie. Preto je dôležité, aby sa vyvrhovaný materiál dostal do čo možno najväčších výšok a mal vysoký podiel zlúčenín na báze síry. Sopečné aerosóly vo výškach nad 15-20 kilometrov dokážu ovplyvniť klímu aj na niekoľko rokov.

Klimatický efekt vulkanických erupcií

Aj po mimoriadne silných erupciách zotrvávajú popolové a prachové častice v atmosfére len niekoľko týždňov, prípadne mesiacov, sú to práve plyny a medzi nimi najmä SO2, CO2, H2O, N2, H2S a HCl, ktoré pohlcujú alebo odrážajú v stratosférických výškach časť priameho slnečného žiarenia a ochladzujú tak výrazne prízemné vrstvy troposféry. Predovšetkým pre klimatológov a vulkanológov je zaujímavý predovšetkým oxid siričitý (SO2), ktorý veľmi ľahko reaguje s vodnou parou vo voľnej atmosfére, pričom vznikajú drobné aerosólové kvapôčky kyseliny sírovej (H2SO4). Vrstva kyseliny sírovej účinne zabraňuje prenikaniu viditeľnej a krátkovlnovej časti slnečnej radiácie k zemskému povrchu, ktorý sa následne ochladzuje. Naopak vrstva samotná sa vplyvom zvýšeného pohlcovania tepelnej radiácie,  energie slnečného žiarenia a oblačnosti ohrieva. Čím výraznejšie sú v sopečných aerosóloch zastúpené práve plynné zlúčeniny síry, tým výraznejší dopad to môže mať na globálnu klímu.

Ako sa vyššie uvádza, jedným z najdôležitejších faktorov ja aj geografická poloha konkrétnej sopky. Na zemskom povrchu nie sú rovnomerne rozmiestnené oblasti s výskytom aktívnych vulkánov, avšak ani náhodne. Ich výskyt sa obmedzuje na kontaktné zóny litosferických dosiek, až na niektoré výnimky. Jedna z najvýraznejších takýchto línii sa nazýva ,,Ohnivý prstenec“ a ohraničuje Tichý oceán. Jeho súčasťou sú napríklad sopky v Chile, Ekvádore, Peru, Mexiku, na Aljaške, USA, Kurilských a Aleutských ostrovov, na Filipínach a v Japonsku. Klimatológovia si rozdelili sopky na dve skupiny pre účel svojich analýz, a to na vulkány tropické (do 30o j. a s. g. š.) a mimotropické (nad 30o j. a s. g. š.).

Najmä tropické vulkány majú význam pre globálnu klímu, ktorých plynné a prachové aerosóly dokáže stratosférické aj troposférické prúdenie v nižších zemepisných šírkach rozniesť rovnomerne okolo celého rovníka do 2 až 3 týždňoch po erupcii. Do vyšších zemepisných šírok je šírenie vulkanických aerosólov o niečo pomalšie, pretože naráža na niekoľko bariér, ktorých prechodnosť závisí najmä od ročného obdobia. Sopečnému oblaku to aj napriek tomu netrvá ani jeden rok, aby sa prepracoval až k pólom.

Mimotropické vulkány sa globálne neporovnateľne presadzujú ťažšie a väčšinou sa im to ani nepodarí. Vo vyšších zemepisných šírkach sa aerosóly vulkanických erupcií pod 30o šírky nedostanú a tak je im tropické pásmo, kde by ich vplyv bol výraznejší, odoprené. K takejto situácií došlo aj pri mimoriadne silných erupciách, akými boli napríklad Katmai na začiatku 20. storočia (1 912) a Laki v roku 1 783.

Okamžitý klimatický efekt prízemných vrstiev atmosféry v podobe ochladenia sa prejavuje zväčša už jeden mesiac po erupcii a pretrváva 3 až 6 mesiacov. Mierne oteplenie je potom po erupcii vystriedané ochladzovaním, ktoré môže v závislosti od rozsahu sopečného výbuchu pretrvať až 5 rokov. V prípade mimotropických erupcií zvykne byť prvá zima danej pologule mimoriadne chladná a nasledujúce letá výrazne vlhké (napríklad pri erupcii sopky Laki). V tropických šírkach je efekt tropických erupcií diametrálne odlišný. Kontinentálne oblasti vyšších zemepisných šírok sú dočasne teplejšie, najmä v zime, zatiaľ čo sa trópy výrazne ochladzujú. Môže za to výraznejšie prúdenie teplého oceánskeho vzduchu nad kontinenty danej pologule. Výsledkom je však globálne ochladzovanie, a to predovšetkým vďaka väčšej rozlohe tropického pásma.

Veľké výbuchy sopiek môžu schladiť zem

V roku 1 991 vybuchla na Filipínach sopka Mount Pinatubo, teplota na celej planéte sa znížila o polovicu stupňa Celzia na približne celé dva roky. Do vzduchu sa uvoľnilo veľké množstvo chemikálií na báze síry v podobe drobných čiastočiek, zvaných aerosóly. Erupcia sopky ich vtedy vystrelila do stratosféry. Niekoľko vedcov začalo premýšľať, či by sa tento efekt nedal zopakovať, a či by sa tak nedali zvrátiť dôsledky zvýšeného množstva oxidu uhličitého v atmosfére. Profesor David Keith a profesor James Anderson skúšajú malý experiment, pomocou ktorého by dostali pomocou balóna malé množstvá sulfátov do stratosféry. Chceli by týmto experimentom vyskúšať, či môže takéto vloženie aerosólov ovplyvniť ozónovú vrstvu. Veľa vedcov je znepokojených potenciálnymi negatívnymi dôsledkami geoinžinierstva, napríklad vplyvom na mraky alebo stenčovaním ozónovej vrstvy. Priaznivci tejto metódy tvrdia, že je jednoduchšia a dostupnejšia ako iné alternatívy. Laboratórne experimenty sú vždy obmedzené, preto už iba ostávajú atmosférické testy, no aj tie najzákladnejšie sprevádzajú etické, politické a právne dôsledky.

Pohyb kontinentov

Nemecký vedec Alfréd Wegener bol prvý, ktorý vyslovil myšlienku o pohybe kontinentov. V roku 1912 si všimol, že jednotlivé kontinenty do seba zapadajú. Spozoroval to na mape sveta, keď si všimol podobnosť pobrežia po oboch stranách Atlantiku.

V minulosti tvorila pevnina superkontinent zvaný Pangea. Postupne sa rozpadla na južný kontinent Gondwanu (India, Antarktída, Južná Amerika, Austrália a Afrika) a severný kontinent Lauráziu (Grónsko, Severná Amerika, Ázia a Európa). Rozpadom starých kontinentov v priebehu geologických období vzniklo rozmiestnenie oceánov a pevnín tak, ako ho poznáme dnes. Našli sa skameneliny organizmov v oblasti rovníka, ktoré žili v polárnych oblastiach. Jedným z najdôležitejších dôkazov o pohybe a pôvodnom spojení kontinentov sú nálezy skamenených semien rovnakých druhov stromovitých papraďorastov v Indii, Antarktíde, Austrálii a v iných oblastiach južnej pologule.

Svet o 250 miliónov rokov

Litosferické dosky narážajú na seba, podsúvajú sa jedna pod druhú, vzďaľujú sa od seba a pohybujú sa vo vodorovnom smere popri sebe. Vďaka vedcom, ktorí pred 50. Rokmi objavili magnetické prúžky, ktoré vykazovali opačnú polaritu na podmorských doskách, vieme predpokladať budúci pohyb zemskej kôry, ktorá sa na dne oceánov pohybuje ako na bežiacom páse.

Odmietli a nepublikovali v žiadnom vedeckom časopise hypotézu kanadského geológa Lawrenca Morleyho. Na rozdiel od jeho britského kolegu Frederickovi Vineovi a jeho spolupracovníkovi Drummondovi Matthewsovi , ktorým sa podarilo v roku 1 963 vydať knižne myšlienku tektonického pohybu zemských dosiek.

Pokiaľ sa títo vedci nemýlia, tak o 250 miliónov rokov bude opäť na svete jeden veľký superkontinent, ktorý nazývajú buď Pangea Proxima alebo Pangea Ultima.

Klimatické zmeny spôsobené činnosťou človeka

Úbytok ozónu v atmosfére, skleníkový efekt

Skleníkový efekt atmosféry je suma dôsledkov radiačne aktívnych plynov v atmosfére, ktoré pohltia tepelné vyžarovanie Zeme, silnejším spätným vyžarovaním atmosféry menia bilanciu tepelného žiarenia na povrchu Zeme a zohrievajú časť atmosféry kde sa nachádzajú. Tým sa stabilizuje určitá priemerná teplota vzduchu v prízemnej vrstve Zeme.

Existujú tu účinné negatívne spätné väzby, ktoré nedovoľujú významné odchýlky, preto boli vedci dlho presvedčený o veľkej stabilite chemického zloženia atmosféry. Zistilo sa, že za posledných 10 000 rokov tu nebola zaznamenaná skoro žiadna zmena až do roku 1 750. Zistili tak z analýzy zachovaných vzoriek vzduchu z dutín v ľadovcoch. Za narušenie prirodzenej stability a odrážanie viac tepelného žiarenia späť na zemský povrch, čím neprirodzene zvyšuje teplotu prízemnej vrstvy atmosféry môže neprirodzené zvyšovanie radiačne aktívnych plynov (oxid uhličitý, metán, vodná para...).

V minulosti sa predpokladalo, že klimatické pomery a meteorologické procesy sú takmer výlučne spojené iba s atmosférou Zeme. Dnes vedci pripúšťajú pravdepodobne 50% podiel atmosféry, 20% podiel hydrosféry a 30% ostáva pre ostatné subsystémy. Predpokladalo sa, že klimatické pomery dominantne ovplyvňujú geografické a astronomické faktory. Podľa posledných výsledkov vedeckého bádania je aj vplyv antropogénnych a cirkulačných faktorov veľmi významný.

Vodná para je najvýznamnejším skleníkovým plynom v atmosfére, ktorá spôsobuje pravdepodobne dve tretiny celkového skleníkového efektu. Obsah vodnej pary v atmosfére nie je priamo ovplyvňovaný ľudskou činnosťou, v zásade je determinovaný prirodzeným kolobehom vody, zjednodušene povedané, rozdielom medzi zrážkami a výparom. Ďalej je oxid uhličitý (CO2) s takmer 30% príspevkom k skleníkovému efektu, metán (CH4), ozón (O3) a oxid dusný (N2O) spolu prispievajú 3%. Chlórofluórokarbóny (CFC) – skupina umelých látok, ich substituenty HFC a HCFC. Ďalšie, ktoré sú tiež skleníkové plyny sú fluorizované uhľovodíky (PFC). Atmosférické plyny ako oxid dusíka (NOx), oxid uhoľnatý (CO) a nemetánové prchavé organické uhľovodíky (NMVOC) nie sú skleníkovými plynmi, ale prispievajú nepriamo k skleníkovému efektu atmosféry. Spoločne sú evidované ako prekurzory ozónu, pretože ovplyvňujú rozpad a vznik ozónu v atmosfére. Oxid siričitý (SO2-prekurzor síranov) a aerosóly, negatívne dopomáhajú k skleníkovému efektu (*U.S. Country Studies Program 1 997*). Od roku 1 958 je na stanici Mauna Loa (KEELING et al., 1 984) koncentrácia oxidu uhličitého v atmosfére dokumentovaná. Nárast z predindustriálnej koncentrácie oxidu uhličitého (250-290 ppm) na koncentráciu 315 ppm v 1 958 a 345 ppm v 1 984 potvrdzuje ročný nárast 1,8 ppm, čo predstavuje 0,5% rastu za rok. V roku 2 075 sa predpokladá zdvojnásobenie koncentrácie oxidu uhličitého.

Niekoľko scenárov budúceho rastu koncentrácie radiačne aktívnych skleníkových plynov vytvorili IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) v kooperácii s WEC (World Energy Council). Jeden z najčastejšie používaných scenárov, je scenár IS92a (business as usual), ktorý ako základnú podmienku predpokladá, že emisie budú rásť tempom 0,5% ročne. Podľa tohto predpokladu môžeme očakávať nárast teploty v 21. Storočí v priemere o 2,5o C (lokálna 1,5oC-5,8oC, IPCC 2001) čo znamená 0,25oC za dekádu (HOUGHTON, 1 998).

Globálne fatálne následky môže mať prekročenie určitej kritickej hranice, ktorej existenciu naznačujú vyššie uvedené dôkazy. Stabilita ľadovcov, rovnako ako aj ekosystémy na Zemi ukazujú, že globálne otepľovanie možno prirovnať k snehovej guli valiacej sa po svahu, ktorá samospádom naberá čoraz viac hmoty. Napríklad taká severská tajga. Rozsiahle ihličnaté pásmo lesov, ktoré zachytáva voľný oxid uhličitý z atmosféry a produkuje obrovské množstvo kyslíka. Jej nedostatkom je, že väčšina lesov má korene v hrubej vrstve permafrostu, trvale zamrznutej pôde, ktorá rozmŕza iba v plytkej hĺbke počas krátkeho leta. Otepľovanie spôsobuje nestabilitu dospelých stromov a rozmŕzanie do väčších hĺbok. Už dnes by sa dalo pozorovať takzvané ,,opité lesy“. Sú to lesy, kde ani jeden strom nerastie kolmo k zemi. Spôsobuje to kalamity obrovských rozmerov. Umierajúce lesy vyprodukujú viacej CO2. Vo výraznej miere napomáha skleníkovému efektu uvoľňujúce množstvo metánu do atmosféry z rozmrazeného permafrostu.

Do roku 2 100 bude koncentrácia emisií dvoj- až trojnásobne vyššia ako pred začiatkom priemyselnej revolúcie, ak bude pokračovať súčasné tempo ich narastania. Proces narastania koncentrácie emisií sa stále zvyšuje. Vďaka ľudskej činnosti bolo zhruba CO2 v atmosfére nahromadeného od obdobia skončenia 2. Svetovej vojny. Koncentrácia CO2 v atmosfére dosiahla 368 ppm (dielov na jeden milión vzduchu), čo predstavuje najviac za 150 000 rokov. Životnosť oxidu uhličitého v atmosfére je približne 50-200 rokov, čo znamená, že aktuálne zníženie emisií sa preukáže až o niekoľko desaťročí neskôr. (RNDr. E. Bédi, 2 002)

Suchá v tropických oblastiach zapríčiňujú úhyn lesov, spolu s vyrubovaním prichádzame o pľúca planéty, ktoré prestávajú spotrebúvať oxid uhličitý a vyrábať kyslík. Úmyselné vypaľovanie a odumieranie lesa, požiare emitujú skleníkové plyny do prostredia a prispievajú tým ku globálnemu otepľovaniu. Posuny klimatických pásiem majú za následok narušenie stability rastlinných a živočíšnych ekosystémov a odumieranie lesov. Lesy sa menia na lúky a savany, savany na púšte. Narušuje sa tým vodná bilancia územia, lokálna mikroklíma územia, znížený výpar, šíria sa škodcovia, choroby, hromadné kalamity a odumieranie lesov. Požiare a rozkladajúca biomasa zvyšujú podiel oxidu uhličitého v atmosfére.

Úbytok ozónu v atmosfére

Koncentrovaný ozón vo vrstve (ozónovej vrstve) sa nachádza na vrchole stratosféry vo výške 50 kilometrov. Keďže ozón zachytáva veľké množstvo škodlivých ultrafialových slnečných lúčov, teplota je tam vyššia než v troposfére (vrstva najbližšia k zemskému povrchu).

V ozónosfére prebieha neustály kolobeh zániku a vzniku ozónu. Výsledkom vyššej koncentrácii ozónu je, že za prítomnosti slnečného žiarenia tu dochádza k fotochemickým procesom. Najdôležitejší fakt je, že sa pri týchto procesoch prepúšťa viditeľné svetlo na zemský povrch a zachytáva väčšina ultrafialového svetla. Už od roku 1 970 dochádza k úbytku ozónovej vrstvy v oblasti celej zemeguli.

Ubytok zelene na svete

Odlesňovanie

Odlesňovanie vlastne znamená úbytok zelene z určitého územia. To spôsobuje zníženú produkciu kyslíka, úhyn živočíchov, zosúvanie pôdy a pod.

Jeden z dôvodov prečo sa vo veľkom začali vyrúbavať dažďové pralesy, amazonsky prales je, že rastúci dopyt po živočíšnych produktoch so sebou prináša aj rastúcu potrebu pôdy.

 Organizácia OSN pre potraviny a poľnohospodárstvo vo svojej správe uviedla, že až 70% vyrúbanej plochy amazonského pralesa slúži pre chov dobytka. Dažďové pralesy skrývajú viac ako 50% svetovej suchozemskej biodiverzity. To znamená, že v nich žije viac ako polovica všetkých suchozemských druhov, ktoré sa tak ocitli v ohrození vyhubenia.

WASHINGTON 5. septembra (WEBNOVINY) – Zem prišla v roku 2014 o zalesnenie na 18 miliónoch hektároch, čo sa rovná dvojnásobku územia Portugalska a je to najviac od roku 2001. Najviac postihnuté odlesňovaním boli povodie rieky Mekong a západná Afrika, ukázala v stredu zverejnená správa organizácie Global Forest Watch, o ktorej informovala agentúra DPA.

WEBNOVINY,

Už od roku 2 000 ubudlo na našom území Slovenska až 760 km² lesov.

Výruby lesov majú jednoznačne negatívny vplyv na krajinu a životné prostredie ľudí, na tento fakt upozorňuje Peter Sabo z lesoochranárskeho združenia VLK.

„Výruby lesov majú zjavne dopad napríklad na vznik povodní. Toto tvrdenie, v prípade Levočských vrchov v tomto roku vyslovil aj minister vnútra Robert Kaliňák pri letných povodniach. Zisky zo spaľovania dreva tak idú k súkromníkom, ale povodňové škody zaplatíme všetci. Na Slovensku už 20 rokov prekračujeme ročnú udržateľnú ťažbu dreva v priemere o 16 %, svedčia o tom obrovské holiny vznikajúce po celej krajine. Toto nemôže ostať bez dôsledkov,“ dodáva Sabo.

Ako tomu zabrániť

Pre tých, ktorým nie je osud slovenských lesov ľahostajný, existuje možnosť vyjadriť svoj postoj. „Najlepším spôsobom, ako môžu v súčasnosti ľudia pomôcť, je zbieranie podpisov pod petíciu za zrušenie štátnych dotácií na spaľovanie dreva. Našim cieľom je získať 100-tisíc podpisov a dosiahnuť jej prerokovanie v Národnej rade SR,“ uzavrel Peter Sabo z lesoochranárskeho združenia VLK.

Zdroje

<https://sk.wikipedia.org/wiki/Oxid_uhli%C4%8Dit%C3%BD>

<https://www.aktuality.sk/clanok/183042/top-10-najsmrtelnejsie-sopecne-vybuchy/>

<http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=154>

pohyb kontinentov, časopis

<http://www.pluska.sk/magazin/zaujimavosti/zaujimavosti/takto-bude-vyzerat-nasa-planeta-250-milionov-rokov.html>

<http://majawelt.blog.cz/0802/pohyb-kontinentov-a-oceanov>

<http://referaty.atlas.sk/prirodne-vedy/ekologia/39007/ubytok-(stensovanie)-ozonovej-vrstvy>

<file:///C:/Users/PC/Downloads/Globalne%20oteplovanie%20a%20klimaticka%20zmena.pdf>

<http://nasenovinky.sk/article/19334/slovensko-caka-biomasaker-varuju-aktivisti-vyrub-lesov-je-vraj-alarmujuci>

<http://www.veganskehody.sk/70-odlesnenej-plochy-amazonskeho-pralesa-bolo-vyrubanej-kvoli-chovu-dobytka/>

<https://sk.wikipedia.org/wiki/Choroba>

<https://sk.wikipedia.org/wiki/Epid%C3%A9mia>

<http://stromzivota.sk/odlesnovanie/>

<https://www.webnoviny.sk/zem-straca-hektare-lesov-odlesnovanie-je-globalny-problem/>

<http://science.dennikn.sk/clanky-a-rozhovory/ziva-priroda-a-chemicke-vedy/biologia-a-chemia/2798-odlesnovanie-pralesa-znizuje-reprodukcnu-schopnost-stromov>

METELKA, L., TOLASZ, R.2009.Klimatické zmeny: fakta bez mýtu. UK Praha