

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Michal Brandýský

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická

Vybrané souvislosti mezi geologickými podmínkami a stavem prostředí

Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Brandýský**
Osobní číslo: **C16140**
Studijní program: **B2807 Chemické a procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ochrana životního prostředí**
Název tématu: **Vybrané souvislosti mezi geologickými podmínkami a stavem prostředí**
Zadávací katedra: **Ústav environmentálního a chemického inženýrství**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Zpracujte literární rešerši pro oblast vybraných souvislostí mezi geologickými podmínkami, jejich změnami a stavem prostředí a jejich působení zejména z hlediska potřeb udržitelného života.
2. Při rozboru geologických vlivů a stavu prostředí rozlište příklady změn přírodních podmínek na straně jedné a podmínek způsobených antropogenními vlivy na straně druhé, při současné možnosti omezování dopadu nepříznivých a naopak uplatňování příznivých faktorů.
3. Bakalářskou práci zpracujte v souladu se Směrnicí UPa č. 9/2012 "Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu" v platném znění.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Ladislav Novotný, DrSc.

Ústav environmentálního a chemického inženýrství


Konzultant bakalářské práce:

Ing. Aneta Karásková


Ústav environmentálního a chemického inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **8. února 2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **4. července 2019**


prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 8. února 2019

Prohlašuji:

Práci s názvem Vybrané souvislosti mezi geologickými podmínkami a stavem prostředí jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 5. 4. 2021

Michal Brandýský

Poděkování:

Velké poděkování patří mému vedoucímu práce prof. Dr. Ing. Ladislavu Novotnému, DrSc. a Ing. Anetě Karáskové za jejich ochotu, vstřícnost, rady a připomínky k mé práci. Dále děkuji své rodině za jejich podporu.

TITUL

Vybrané souvislosti mezi geologickými podmínkami a stavem prostředí

ANOTACE

Práce je zaměřena na vybrané souvislosti mezi geologickými podmínkami a stavem prostředí u témat klimatu, ledovců, litosféry, lesnictví, zemědělství, acidifikace okolí, fosilních paliv. Popsány jsou zde přirozené přírodní podmínky, jejich historický vývoj a antropogenní vlivy i následky, které kvůli změnám prostředí nastaly. Dále jsou v práci možná řešení z hlediska potřeb udržitelného života.

KLÍČOVÁ SLOVA

klima, ledovce, litosféra, lesnictví, zemědělství, acidifikace prostředí, fosilní paliva, životní prostředí

TITLE

Selected connections between geological conditions and the state of the environment

ANNOTATION

The work is focused on selected connections between geological conditions and the state of the environment, especially on the issues of climate, glaciers, lithosphere, forestry, agriculture, acidification of the environment and fossil fuels. The influence of both natural conditions and their history, as well as the influence of anthropological factors and their consequences are described. The possibilities of solving occurring problems in terms of the needs of sustainable living are also discussed.

KEYWORDS

climate, glaciers, lithosphere, forestry, agriculture, acidification of the environment, fossil fuels, environment

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ	11
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK	12
ÚVOD	13
1 KLIMA A JEHO ZMĚNY	14
1.1 Vývoj klimatu.....	14
1.2 Důsledky změn klimatu.....	15
1.2.1 Skleníkový efekt.....	15
1.2.2 Narušení ozonové vrstvy	16
1.3 Změny klimatu a biodiverzita	17
2 LEDOVCE A JEJICH VILVY	18
2.1 Charakteristika ledovců.....	18
2.2 Tání ledovců a následné dopady	18
3 LITOSFÉRA A JEJÍ VLIVY.....	22
3.1 Charakteristika litosféry	22
3.2 Zemětřesení	22
3.2.1 Síla zemětřesení.....	23
3.2.2 Nejničivější zemětřesení na světě.....	24
3.3 Tsunami.....	24
3.3.1 Příklady katastrofických tsunami	24
3.4 Vulkanická činnost.....	25
3.4.1 Příklady sopečných erupcí.....	25
3.4.2 Dopady sopečné činnosti	26
4 LESNICTVÍ.....	27
4.1 Význam lesů.....	27
4.2 Ubývání lesů.....	27

4.3 Lesy v ČR.....	28
4.4 Vývoj lesů ve střední Evropě	28
4.4.1 Negativní vlivy lesního hospodaření vlivem vysazování smrků	29
4.5 Jiné antropogenní vlivy na lesy	29
4.6 Důležité funkce lesů	31
4.7 Úbytek lesů během posledních dekad	31
4.8 Lesy a jejich přirození nepřátelé	32
5 ZEMĚDĚLSTVÍ.....	34
5.1 Vývoj zemědělství.....	34
5.2 Negativní důsledky nešetrného hospodaření v zemědělství.....	34
5.2.1 Degradace půdy	35
5.2.2 Poškození zemědělské půdy hnojením	36
5.2.3 Polétavý prach	36
5.2.4 Změna klimatu.....	36
5.2.5 Podávání antibiotik	36
5.3 Ochrana a péče o půdy i okolní prostředí.....	37
5.4 Ekologické zemědělství	37
5.5 Hnojiva	38
5.5.1 Dusíkatá hnojiva	38
5.5.2 Draselná hnojiva	39
5.5.3 Fosforečná hnojiva	39
5.5.4 Statková hnojiva	40
5.5.5 Hnojiva a zdraví	40
6 ACIDIFIKACE OKOLÍ	41
6.1 Charakteristika okyselování prostředí	41
6.2 Vlivy kyselých srážek na okolní prostředí	41
6.2.1 Vliv kyselých dešťů na lesy.....	41

6.2.2 Vliv kyselých dešťů na sladkovodní zdroje	42
6.2.3 Vliv kyselých dešťů na moře a oceány	42
6.2.4 Kyselá voda a živočichové	43
6.3 Prostředky pro zmírnění acidifikace	43
7 FOSILNÍ PALIVA	44
7.1 Světová zásoba neobnovitelných surovin	44
7.2 Zdroje energií v Česku a EU	44
7.3 Vývoj ve využívání ropy	45
7.4 Negativní dopad využívání fosilních paliv	46
7.4.1 Znečištění životního prostředí	46
7.4.2 Negativní vliv ropných zdrojů při využití v dopravě	46
7.5 Snaha o zmírnění spalování fosilních paliv	47
7.5.1 Ekodukty	47
7.5.2 Emisní limity	48
7.5.3 Obnovitelné zdroje	48
7.6 Náhlá akumulace nečistot v ovzduší ze spalování fosilních paliv	48
ZÁVĚR	50
POUŽITÁ LITERATURA	52

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 - Tání ledovců na Kilimandžáru v letech 1912, 1970, 1993 a 2000 [7].....	19
Obrázek 2 - Alpský ledovec v roce 1856 [7].....	20
Obrázek 3 - Tentýž alpský ledovec v roce 1995 [7].....	21
Obrázek 4 - Rozmístění a pohyb litosférických desek [6].....	22
Obrázek 5 - Poškození smrkové monokultury imisemi [11].....	30
Obrázek 6 - Intenzivní zemědělství [18].....	35
Obrázek 7 - Uhelná elektrárna Mělník [7].....	45

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

EKO, BIO	certifikované produkty, pocházející z ekologického zemědělství
NPK	kombinovaná hnojiva s dusíkem, fosforem a draslíkem
SO _x	oxidy síry
NO _x	oxidy dusíku
OSN	Organizace spojených národů
LPG	zkapalněný ropný plyn
HDP	hrubý domácí produkt
FSC	Forest Stewardship Council - certifikát pro dřevo, pocházející z udržitelně obhospodařovaných lesů
PM ₁	particulate matter - polétavý prach o velikosti 1 mikronu
PM _{2,5}	particulate matter - polétavý prach o velikosti 2,5 mikronů
PM ₁₀	particulate matter - polétavý prach o velikosti 10 mikronů

ÚVOD

Prvotním impulsem pro napsání této práce byl především můj zájem o životní prostředí a přírodu jako takovou. Tato práce byla následně zaměřena na geologické podmínky a stav prostředí. Tuto rozsáhlou problematiku jsem se rozhodl uchopit tak, že jsem si vybral několik hlavních faktorů, které se na sebe vzájemně nabalují a ovlivňují životní prostředí. Pro popis dané problematiky jsem si vybral: klima, ledovce, litosféru, lesnictví, zemědělství, acidifikaci prostředí a fosilní paliva.

Práce je rozdělena podle názvů jednotlivých vlivů, které jsem si vybral. V práci je uveden u jednotlivých kapitol stav prostředí ještě před působením člověka a následný vývoj. Dále jsou zde uvedeny antropogenní vlivy, jak člověk postupem času ovlivňoval okolí a jak ho ovlivňuje dodnes. V této práci jsou uvedeny také následné dopady antropogenních i přírodních vlivů. A v neposlední řadě tu jsou vyjmenované pozitivní vlivy člověka. Zejména jak se lidé snaží eliminovat negativní vlivy na přírodu a ochraňovat ji. A také jak se poslední dobou snažíme o zachování trvale udržitelného rozvoje, aby i následující generace měly minimálně stejně tak dobré podmínky, jaké máme my dnes.

Cílem této bakalářské práce bylo představit, jakým způsobem klima, ledovce, litosféra, lesnictví, zemědělství, acidifikace prostředí a fosilní paliva se mohou ovlivňovat navzájem a jak je ovlivňují lidé. Také je třeba si ukázat možná řešení, aby byly zachovány potřeby udržitelného života. Většina použité literatury pochází z Univerzitní knihovny Pardubice a z knihy *Zdraví a přírodní podmínky* zapůjčené od pana profesora Novotného.

1 KLIMA A JEHO ZMĚNY

Pojem klima neboli jiným názvem též podnebí je dlouhodobý režim počasí. Zjednodušeně řečeno, panuje-li desítky let stálé počasí charakteristické pro určité území, nazýváme ho klimatem. Oproti tomu počasí je nynější stav atmosféry, který se může každým dnem měnit. Klima charakterizuje několik faktorů, kterými jsou především průměry teplot, úhrn srážek, rychlost i vlhkost vzduchu a svit Slunce. Abychom však klima mohli charakterizovat, mnohdy k tomu samotné průměry těchto faktorů nestačí. To lze uvést na příkladu srážek. Více míst na planetě má stejný úhrn srážek za kalendářní rok. To však neznamená, že na těchto místech panuje stejné klima. Na některých místech během pár dní naprší stejné množství srážek třeba při bouřích, které na jiném místě naprší za celý rok. Zemský povrch také vyzařuje tepelnou energii. Díky vodní páře, oblačnosti, CH₄ a CO₂ nacházející se v atmosféře si planeta udržuje příznivou průměrnou teplotu, protože část tepelné energie ze zemského povrchu se od nich vyzáří zpátky. Tomuto jevu se říká přirozený skleníkový efekt. Tomu vděčíme za průměrnou roční teplotu 15°C na Zemi. Bez přirozeného skleníkového efektu by se průměrná teplota za rok pohybovala kolem -18°C, což by nepředstavovalo úplně ideální podmínky k životu [1].

1.1 Vývoj klimatu

Na Zemi se opakují cyklicky období teplá a ledová. Nyní jsme v období ledovém i přes otázky globálního oteplování. Asi před 900 miliony lety se nacházely ledovce i v oblastech blízko rovníků. Žily tu převážně bakterie a řasy. Dříve na Zemi totiž nebylo mnoho skleníkových plynů, takže sluneční záření mohlo Zemi dostatečně ohřát. Před 540 miliony lety, tedy v době, kdy začínaly prvohory, byla doba rozkvětu organismů jako láčkovců, měkkýšů a členovců v oceánech. O dalších 200 - 300 milionů let později, v období karbonu a permu, byly zaledněny kontinenty u jižního pólu. V druhohorách, 250 - 66 milionů let zpátky už byl vysoký vliv skleníkového efektu, kdy docházelo k vzestupu hladin moří až o 250 metrů oproti dnešku. Ve třetihorách se střídaly doby ledové (glaciály) a meziledové (interglaciály). Před 2,6 miliony let ve čtvrtohorách došlo k poslednímu zalednění Země, které se vyskytuje dodnes. Vznikl také člověk dnešního typu [2].

Přibližně v období 11 - 7 tisíc let před našim letopočtem byly v letních měsících o 2°C víc než v dnešní době. Výkyvy teplot můžeme zaznamenat i během posledního tisíciletí. Například od 9. do 14. století bylo teplé klima. Panovaly takové podmínky, které umožnily Vikingům se usadit na jihu Grónska a doplout k Severní Americe. Také na severu Afriky

se vyskytovaly vyšší úhrny srážek než nyní. Naopak období mezi 16. - 19. stoletím se nazývá jako malá doba ledová, přičemž nejchladnější období bylo začátkem 17. století. V první polovině 19. století nízké teploty umožnily opět nástup alpských ledovců. Poté přibližně od 60. let 19. století se teplota zase zvyšuje [1].

1.2 Důsledky změn klimatu

V poslední době se nejvíce hovoří o kácení tropických deštných lesů a skleníkovém efektu. Skleníkový efekt je spjat se změnou chemického složení atmosféry. Vlivem spalování fosilních paliv se zvyšuje koncentrace oxidu uhličitého v zemské atmosféře. Emise oxidu uhličitého průměrně přibývají každým rokem o jedno procento. Dalším problémem je zvyšující se emise methanu v ovzduší, které se zde hojně vyskytují převážně kvůli chovu skotu, z přepravy zemního plynu, ale i z rýžových polí. Oteplování, které vzniká kvůli těmto procesům, říkáme antropogenní skleníkový efekt. Oproti němu přirozený skleníkový efekt je zcela nezbytný pro existenci života na Zemi, protože fotosyntéza může probíhat pouze v přítomnosti oxidu uhličitého. Kdyby tedy CO₂ nebylo, neexistovaly by ani rostliny. S oteplováním souvisí i další problém, kterým je tání ledovců, kterému se věnuje další kapitola. Změny podnebí, zejména teploty a srážky, ovlivní i zemědělství. Mráz potrvá kratší dobu, a to přispěje k mnohem častějšímu napadání rostlin, ale i zvířat parazity [3].

1.2.1 Skleníkový efekt

Na skleníkovém efektu se podílí tzv. skleníkové plyny. Kvůli oxidu uhličitému, jehož koncentrace v ovzduší stoupá a to převážně z důvodu spalování fosilních paliv, ale také vlivem kácení tropických deštných lesů. Mechanismus skleníkového jevu je:

- oxid uhličitý na povrch planety propouští viditelnou část slunečního spektra,
- infračervenou část nepropouští,
- světelné záření dopadá na povrch a změní se v tepelné záření,
- tepelné záření se od Země zase odrazí a následně ohřeje atmosféru, část mizí do vesmíru.

Oxid uhličitý tomuto procesu brání a unikající teplo do vesmíru zachycuje, tím dochází k ohřívání atmosféry a klimatická pásma se časem také posunují [4].

Hlavními skleníkovými plyny, které produkuje člověk, patří:

- oxid uhličitý a vodní pára z 60 procent,

- metan z 20 procent,
- oxid dusičitý z 6 procent,
- sloučeniny halogenidů a síry a aerosoly kovů zabírají 14 procent.

Na rozdíl od těchto skleníkových plynů, které způsobují oteplování, tak prachové částice naopak způsobují ochlazení. Například obrovské množství prachových částic při sopečných erupcích mohou zapříčinit ochlazení. Zdrojem prachových částic není jen sopečná činnost. Sem převážně řadíme spalování fosilních paliv, obecně průmysl, také zemědělství. U zemědělství se prachové částice vznášejí do ovzduší při hluboké orbě nebo chovu skotu. A velkým zdrojem, přibližně z jedné pětiny, jsou automobily [2].

1.2.2 Narušení ozónové vrstvy

Se změnami klimatu souvisí také narušení ozónové vrstvy. Ve výšce zhruba 25–35 km nad zemským povrchem, tedy ve stratosféře, je zvýšená koncentrace ozónu. Ozónovou vrstvu nejvíce narušují freony, tedy chlorofluorohydrovody. Chlór a fluór reaguje ve stratosféře s ozónem, který se pak mění jen na kyslík. Dříve se používaly ve sprejích jako hnací médium, v lednicích, mrazácích nebo i u klimatizací v automobilech. Pro zlepšení situace v roce 1987 přijala většina zemí tzv. Montrealský protokol. Cílem tohoto protokolu je již dále nepoužívat látky, které postupem času vytváří ozónovou díru. Ozónová vrstva nás chrání před kosmickým a ultrafialovým zářením. Bohužel ubývání ozónové vrstvy nese i různá zdravotní rizika, jako jsou rakoviny kůže, narušení imunity nebo ohrožení zraku [4].

Lidé vždy ovlivňovali od svého vzniku okolí, a to jak pozitivně, tak samozřejmě i negativně. Na začátku lidské existence se však jednalo pouze o lokální působení. Dnes je působení člověka již globální. Antropogenní změny klimatu lze rozdělit do dvou typů. Do prvního typu patří změny v atmosféře. Zde lze jmenovat např. zesilování skleníkového efektu. Do druhého typu antropogenních změn klimatu řadíme změny s nakládáním s krajinou, zejména účely, pro které se využívá. Zde se dá uvést několik příkladů. I dříve v počátcích zemědělství se krajina musela měnit. Protože zemědělci vypalovali lesy, aby mohli vytvořit úrodná pole. Pole a obecně zemědělská půda je ale naprosto v pořádku. Navíc se jednalo o méně rozsáhlé změny. Dnes je spíše problém, že se zemědělská půda vyjímá ze Zemědělského půdního fondu, aby se na ní dalo něco vystavět. A to ať už silnice, dálnice nebo nějaké budovy. Dále sem patří také odlesňování [1].

1.3 Změny klimatu a biodiverzita

O tom, jak budou druhy rostlin i živočichů reagovat na zvyšující se teplotu, zatím můžeme jen polemizovat. Většina druhů se snad bude schopna dobře adaptovat. Ale podívejme se na konec zatím poslední doby ledové. V této době nastalo vymírání například mamutů nebo tygrů šavlozubých. Vymřely snad tyto druhy vlivem oteplování? Záleží na úhlu pohledu. V té době se totiž i vlivem příznivějších podmínek začal rozšiřovat člověk. A tato zvířata byla ideální potravou [5].

Změny klimatu můžeme pozorovat i na ptactvu. Zde můžeme zmínit příklad v České republice. Na našem území se teď vyskytují druhy ptáků, které byly dříve typické pro jižněji položené země. Ptáci, kteří zde hnízdí, tu tráví vyšší počet dní, než tomu bylo před dvaceti nebo třiceti lety. Navíc ptáci se posunují do vyšších nadmořských výšek. Vlivem oteplování také dochází k dřívějšímu příchodu jara, což je sice dobrá zpráva pro většinu lidí, nikoliv však pro ptáky. Ptáci nezvládají správně načasovat hnízdění. A jejich mláďata potom nemusí mít již dostatek potravy, protože se rodí už v podstatě pozdě. Brzké jaro způsobuje dřívější olistnění stromů, na kterých se pasou housenky, tedy všední potrava ptáků. Typickým příkladem pro Českou republiku je sýkora koňadra [5].

Vlivem zvyšující se teploty dochází k odumírání korálů [5].

2 LEDOVCE A JEJICH VILVY

2.1 Charakteristika ledovců

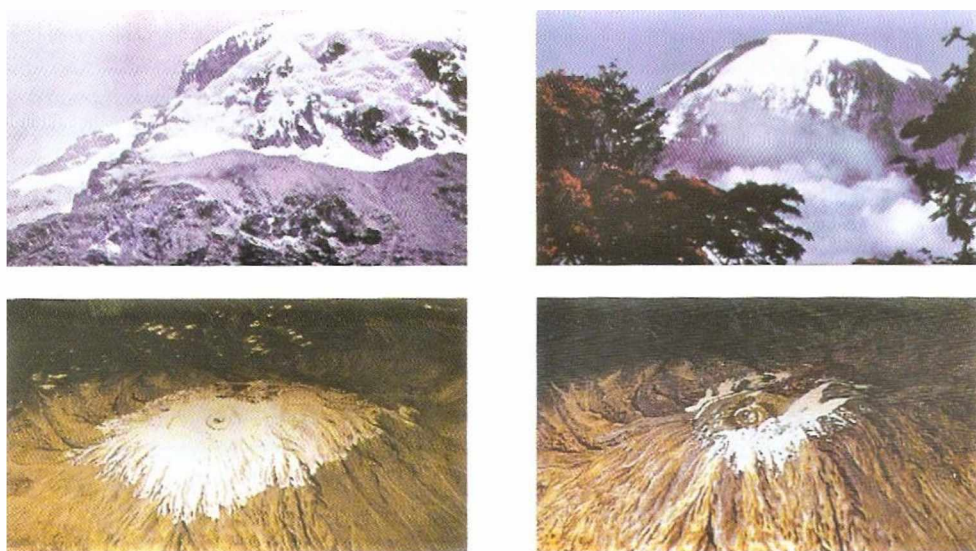
Ledovce zabírají přibližně 10 procent povrchu Země a představují 80 procent zásob sladké vody. Největší ledové štíty dnes najdeme v Grónsku a Antarktidě. Z ledovcových štítů můžeme získávat informace o sopečné aktivitě Země. Proces zahrnuje reakci oxidu siřičitého a vodní páry, kdy vzniká slabá kyselina sírová. Tato kyselina v ledu zapříčiňuje jeho elektrickou vodivost. V místech, kde je zvýšená vodivost, naznačují období s vyšší sopečnou činností. Například, tímto způsobem se podařilo datovat explozi vulkánu Thera, který se nachází na ostrově Santorini v Egejském moři. Nyní nám ledovce tají čím dál rychleji. S tím souvisí i ztráta informací o historických erupcích [2].

Ledovce jsou součástí tzv. kryosféry, kam patří: sněhová pokrývka, led na jezerech, řekách, mořích, ledovce a v neposlední řadě také permafrost neboli trvale zmrzlá půda. Mořské slané vody nezamrzají při teplotě 0°C, ale až při -1,9°C. Nejdůležitější složkou kryosféry jsou ledovce. Polární ledovce jsou také velmi přínosné pro lidi nejen z hlediska zadržování vody v pevné formě, protože kdyby roztály, nastaly by katastrofální záplavy. Jejich velký přínos pro lidstvo tkví v tom, že z ledovců se získávají vzorky, ze kterých lze získat vědomosti například o klimatu, či složení ovzduší na Zemi v minulých tisíciletích. Teplota panující na Zemi v dobách minulých se určuje z izotopického složení vrstev ledu. To, jaké bylo chemické složení atmosféry, prozrazují bubliny vzduchu uvnitř ledovců. Kromě polárních ledovců jsou důležité též ledovce horské. Horské ledovce slouží jako zdroje pitné vody v oblastech chudých na dešťové srážky. Na zdroji vody z ledovců je závislá jedna miliarda lidí. Horské ledovce se také zmenšují. Ať už se jedná o Andy v Jižní Americe nebo o sněhové pokrývky Kilimandžára, či himálajské a alpské ledovce [6].

2.2 Tání ledovců a následné dopady

Obecným tvrzením je, že kvůli skleníkovému efektu se budou zvedat hladiny moří. Samozřejmě nelze přesně určit, jak rychle budou teploty stoupat v průběhu následujících desítek let, ale dle některých studií dojde do roku 2100 ke zvýšení průměrné teploty o 2-6°C. Při takovémto průběhu může stoupnout hladina moří o půl až jeden metr. Určitým problémem zůstává to, že i kdyby oteplování v roce 2100 skončilo, tak bude hladina moří neustále stoupat, protože oteplování moří se opoždí za oteplováním atmosféry [3].

Některé ledovce pod sebou ukrývají jezera. Typické je to pro Antarktidu i Island. Vlivem globálního oteplování dochází k tání ledovců. Toto tání ovlivňuje klima. Ledovec vznikne, pokud dojde k nahromadění několika vrstev sněhu. Vlivem obrovské hmotnosti se postupem času změní na led. Ke zvyšování teploty dochází i na nejstudenějších místech planety. Jedná se o severní i jižní pól a také vrcholky hor. Situace ohledně tání ledovců v Arktidě a přilehlých oblastech není příliš dobrá. Během pouhých třiceti let se tloušťka ledovců v této oblasti zmenšila o více než 40 procent, a to z 310 centimetrů na pouhých 180. Také Aljaška se začíná oteplovat. Za poslední tři dekády se zde navýšila teplota o 2°C. Tímto oteplováním se ročně uvolní z těchto ledovců přes 30 km³ vody. A podobné situace ohledně tání ledů a ledovců jsou i v Himalájích, v Grónsku a na Kilimandžáru, jehož úbytek ledu a sněhu je zobrazen na Obrázku 1 [7].



Obrázek 1 - Tání ledovců na Kilimandžáru v letech 1912, 1970, 1993 a 2000 [7]

V posledních sto letech se zvedla hladina oceánů, moří a zálivů přibližně o 18 centimetrů. A od roku 2000 se zvyšuje vlivem tání o 4 milimetry každým rokem. Pokud by došlo k situaci, že by roztál veškerý led nacházející se na Antarktidě, tak by se zvedla hladina oceánů a moří až o 70 metrů. Takového katastrofálního scénáře se ale my ani naše děti nemusíme obávat. Předpovědí, jak moc se zvýší hladiny světového oceánu, je nespočetně mnoho. Například Evropská komise ve své zprávě došla k závěru, že do padesáti let se zvedne hladina moří a oceánů o jeden metr. To by mělo tedy nastat již v roce 2070. Ať už bude scénář jakýkoliv, s jistotou můžeme říct, že důsledky zvedání hladiny světového oceánu již nyní můžeme pozorovat. Například dochází k zaplavování menších ostrovů v Tichém oceánu. Tání ledovců a následné zvyšování hladiny moří a oceánů v budoucnu povede k velkým ztrátám souše. Tento problém se v Evropě týká zejména Polska a Nizozemí. Ještě

svízelnější situace s velkou pravděpodobností potká jižní Asii, primárně Bangladéš. Na území této republiky se ponořuje zemská deska, čímž dochází ke snižování terénu a s přispěním zvyšující se hladiny mohou být následky katastrofální jak pro ekonomiku země, tak životy místních lidí [7].

Jak již bylo řečeno, takto rychlé ubývání ledu v Arktidě je způsobeno tím, že v oblasti polárního kruhu se otepluje ovzduší dvakrát, mnohdy i třikrát rychleji než na ostatních místech planety. Plovoucí led má v podstatě charakter klimatizace. K odrazení slunečního záření dochází v případě, že led je bílý. Pokud dojde k jeho roztátí, změní se v tmavší vodu, ta již nechladí a urychluje se pouze oteplování. A čím více taje bílý led, tak se oteplování a s ním i tání ledovců zrychluje. Pokud zemi pokrývá sníh a led, tak se 85 procent záření, které dopadá na povrch, odrazí zpět do vesmíru. Jestliže sníh a led nahradí voda, tak se 85 procent záření pohltí. Proto dochází k rychlému oteplování. S tím souvisí ohrožení typického polárního zvířete. Jedná se o ledního medvěda. Kvůli těmto změnám se předpokládá, že jejich populace se sníží do dvaceti let až o 30 procent [8].

V posledních letech se potýkáme i s úbytkem sněhu v horských oblastech. A nejedná se pouze o hory s nižší nadmořskou výškou, jako například hory v České republice. Typickým příkladem úbytku sněhu jsou i Alpy. Tání alpského ledovce je zobrazeno na Obrázku 2 a 3. Řeky i jezera zamrzají na kratší dobu než před 100 lety. V průměru až o dva týdny. Zvyšování teploty se projevuje i u permafrostu, neboli stále zmrzlé půdy. Teplota permafrostu na Sibiři a v Kanadě se navýšila v některých oblastech i o 3°C. Mořská hladina se zvedla v průměru o 20 cm během posledních 150 let a tento trend pokračuje neustále a pořád rychleji [1].



Obrázek 2 - Alpský ledovec v roce 1856 [7]



Obrázek 3 - Tentýž alpský ledovec v roce 1995 [7]

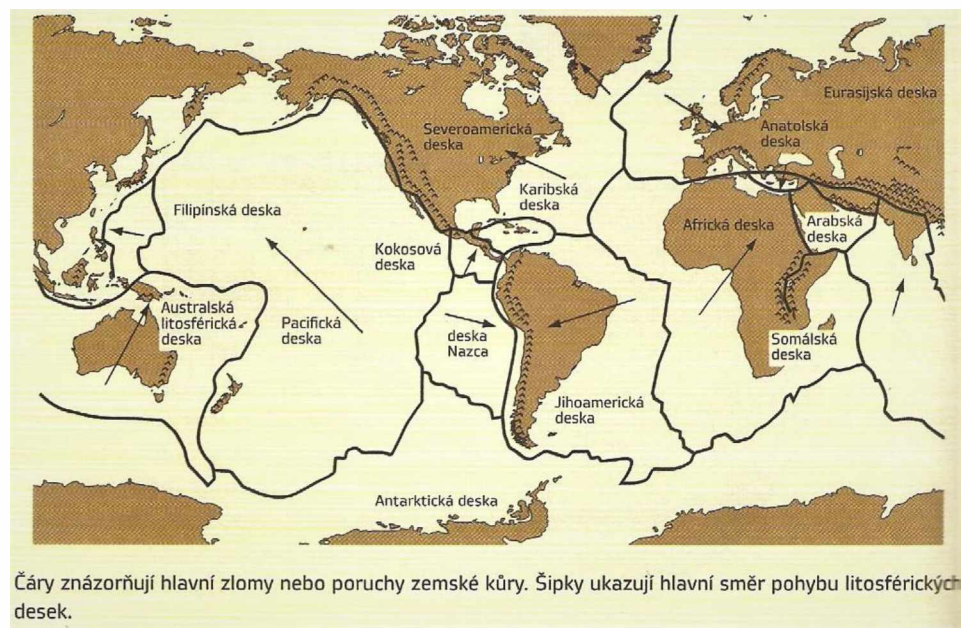
Nejvíce na očích jsou nyní lidstvu dva ledovce, Antarktický a Grónský. A to z důvodu, že je v nich uloženo velké množství vody ve formě ledu. Pokud by jejich tání neustále pokračovalo, tak v průběhu pár staletí, možná až tisíciletí, by se mohla zvýšit hladina moří a oceánů natolik, že by se na mapách změnila tvary kontinentů. Vlivem tohoto neustálého tání ledovců se v následujících letech do moří a oceánů může nahromadit obrovské množství vody z ledovců. Problémem je, že z ledovců se dostane do slané mořské vody voda sladká a studená. To by mohlo vést ke změně mořských proudů, z hlediska přenosu tepla i živin [9].

3 LITOSFÉRA A JEJÍ VLIVY

3.1 Charakteristika litosféry

Litosféra je horninový obal Země. Na planetě se nyní nachází 15 tektonických desek [2].

Litosféra se dělí na litosférické desky, jiným názvem tektonické desky. Litosférické desky tvoří zemská kůra a zemský plášť, spíše jeho svrchní část. Tyto desky se pohybují, naráží do sebe, a popřípadě se pod sebe podsunují. To nazýváme souhrnným označením jako tektonika litosférických desek. Rychlost pohybu desek je různorodá, pohybuje se mezi deseti až sto kilometry během milionu let. Litosféra má tři základní vrstvy. A to zemská kůra, zemský plášť a zemské jádro. Rozmístění litosférických desek a jejich pohyb je zobrazen na Obrázku 4 [6].



Obrázek 4 - Rozmístění a pohyb litosférických desek [6]

3.2 Zemětřesení

Mezi významné geologické vlivy řadíme zemětřesení. U nich je závažným problémem, že jsou nepředvídatelná. Takže velmi často dochází ke ztrátám lidských životů, protože se je nepodaří detekovat zavčas. Dle původu dělíme zemětřesení na čtyři druhy:

- tektonická,
- sopečná,
- říťivá,

- antropogenní.

Tektonická zemětřesení bývají nejčastější. Vznikají pohybem litosférických desek. Mají na svědomí více než 90 procent zemětřesení. Jedná se o nejpustošivější typ zemětřesení. Sopečná samozřejmě souvisí s aktivitou sopek. Příliš často se nevyskytují. Řítivá zemětřesení se vyskytují v podzemních prostorách a mohou vznikat při padání stropů například v jeskyních. Antropogenní jsou spojená s lidskou činností. Mohou vznikat při jaderných výbuších nebo jiným odpalováním silných munic, popřípadě je může způsobit i doprava [2].

3.2.1 Síla zemětřesení

Jak bylo zemětřesení intenzivní, se posuzuje na základě škod, které napáchalo. Ať se jedná o škody na stavbách, změny v terénu jako například praskliny nebo pukliny atd. Nejčastěji se k měření intenzity zemětřesení používá Richterova stupnice. Dělí se do devíti skupin, jejíž maximum je 9,5. Prvním a zároveň nejslabším je tzv. mikrozemětřesení, které je neregistrovatelné. Dle Richterovy stupnice má hodnotu menší než 2. Vyskytuje se velmi často, asi 8000 krát za den. Druhým v pořadí je velmi malé zemětřesení, které je téměř neregistrovatelné, nabývá hodnot mezi 2 - 2,9. Vyskytuje se přibližně 1000 krát za den. Třetím je malé zemětřesení, které se již dá postřehnout, ale nepáchá zatím žádné škody. Pohybuje se mezi 3 - 3,9 stupně Richterovy škály. Za rok se vyskytne asi 50000 těchto případů. Čtvrtým je zemětřesení slabé. Zpravidla nezpůsobuje značné škody na majetku, ale už se v bytech třesou lehčí předměty, například cinkají skleničky. Jeho síla se pohybuje v rozmezí 4 - 4,9 stupně. Na celém světě se vyskytne za rok 6200 krát. Často se vyskytuje v České republice na Tachovsku. Páté se nazývá střední zemětřesení, které již většinou páchá škody na majetku. Dokáže silně poničit nekvalitně vystavěné domy. Na kvalitních stavbách se jedná spíše o malá poškození. Hodnota Richterovy stupnice se pohybuje mezi 5 - 5,9 stupně. Vyskytne se v průměru 800 krát za rok. Silné zemětřesení je na šestém místě. Může způsobovat škody i v místech vzdálených 100 kilometrů. Pohybuje se mezi 6 - 6,9 stupně. Za rok se vyskytne asi 120 krát. Velké škody v rozsáhlých oblastech způsobuje tzv. velké zemětřesení. Jeho síla je 7 - 7,9 stupně a objeví se necelých 20 případů ročně. Dochází i ke ztrátám lidských životů. Na osmém místě je velmi velké zemětřesení, které ničí stovky kilometrů vzdálené objekty. Jeho velikost je 8 - 8,9 stupně, ale vyskytuje se většinou jen jednou za rok. Nejničivějším zemětřesením je také velmi velké, pohybuje se mezi 9 - 9,5 stupni Richterovy škály. Může docházet k obrovským škodám do vzdálenosti až 1000 kilometrů. Naštěstí proběhne takto silné zemětřesení v průměru jednou během dvaceti let [2].

3.2.2 Nejničivější zemětřesení na světě

Nejvíce lidí zemřelo roku 1976 v čínském Tchang-šanu, kdy podle oficiálních čísel zesnulo čtvrt milionu lidí. Předpokládá se ale, že to bylo mnohem vyšší číslo, nejčastěji se hovoří o více než 800 tisících obětech. Téměř čtvrt milionu obětí si vyžádalo zemětřesení na Haiti, ke kterému došlo teprve před deseti lety v roce 2010. Dokonce i v Evropě můžeme zmínit případ ničivého zemětřesení. V italském městě Mesina v roce 1908 přišlo o život 160 tisíc lidí. Starším příkladem pustošivého zemětřesení, které se událo roku 1755 v Lisabonu, hlavním městě Portugalska, se zastavily ztráty lidských životů až na hranici 100 tisíc. V posledním příkladu, který bude uveden, se nejednalo o takto vysoké počty obětí, ale pro nás je zajímavý tím, že se stal u našich sousedů, i když již před více než 200 lety. V roce 1763 došlo k velkému zemětřesení na jihu Slovenska v Komárnu, které si vyžádalo 63 zemřelých lidí [2].

Se vznikem zemětřesení hrozí i další katastrofa. Pokud zemětřesení vzniká u pobřeží, tak může vznikat i tsunami. Nejčastějším způsobem vzniku tsunami je ale zemětřesení pod hladinou moře, popřípadě výbuchem sopek [2].

3.3 Tsunami

Tsunami neboli dlouhé vlny jsou vlastně velkou rychlostí pohybující se svahy vody, zjednodušeně obrovské vlny. Na širém moři nevypadá nějak nebezpečně. Většinou je vysoká pár desítek centimetrů, ovšem délka této vlny může dosáhnout i 200 kilometrů. Nejprve se na moři pohybuje rychlostí mezi 400 až 800 kilometrů v hodině. Nárazy na pobřeží se vlna zpomalí a výška této vlny tsunami se zvýší. Jedná se o vlny vysoké několik desítek metrů. Po první vlně tsunami přichází pak ještě několik vln. Krom zmařených lidských životů má tsunami i další negativní dopady, které přeživším neusnadňují návrat do života. Po tsunami zůstanou z domů pouze trosky. Dochází k zasolení zemědělské půdy slanou mořskou vodou. Zvířata s sebou bere voda zpět do moře spolu i s lidmi, kteří tam pak umírají [9].

Tsunami se řadí na přední příčky mezi nejnebezpečnějšími přírodními živly. Mají na svědomí obrovské množství lidských životů. Předpokládá se, že za historii lidstva tyto dlouhé vlny mají na svědomí až 150 milionů lidských životů [2].

3.3.1 Příklady katastrofických tsunami

V roce 2011 došlo v Japonsku k zalití chladících agregátů v jaderné elektrárně Fukušimě. Jednalo se o vlnu vysokou několik desítek metrů. Při této havárii došlo i k úniku

radioaktivní vody a páry. Tato katastrofa si vyžádala třicet tisíc životů. V roce 2006 v Indonésii si vlna tsunami vyžádala kolem 100 tisíc obětí. Roku 1872 v Bengálském zálivu vinou tsunami zemřelo mezi 200 tisíci až půl milionem lidí [2].

3.4 Vulkanická činnost

Pojem sopečná činnost se používá, vystoupá-li magma na zemský povrch nebo alespoň k němu. Roztavené horniny se nazývají magma. Pokud se skutečně magma dostane na povrch země, tak se toto magma již označuje termínem láva. Horniny nacházející se v zemském plášti mají vysokou teplotu, a když se k nim dostane voda, tak nastává tavení a posléze vzniká magma. Díky nižší hustotě horninových tavenin oproti hustotě pevných hornin magma stoupá k zemskému povrchu [10].

Na celém světě se nachází přibližně 750 sopek, které jsou ještě činné. Většina z těchto činných sopek se nachází na hranicích litosférických desek. Při erupcích sopek se uvolňuje popel, prach a SO₂ do okolní atmosféry. Částičky popela i prachu způsobují odražení záření Slunce. To má za následek pokles teplot na Zemi. Pokles teplot není nikterak závratný, avšak je poměrně dlouhodobý. Teploty se mohou snížit v řádu několika desetin stupňů. To demonstruje i následující příklad [2].

3.4.1 Příklady sopečných erupcí

V roce 1991 explodovala na Filipínách sopka Pinatubo. Další rok následovalo chladnější léto. Krátkodobě poklesla teplota o tři desetiny stupně Celsia. Mezi jedny z nejstarších sopečných výbuchů patří výbuch sopky Vesuv v Itálii. Stalo se tak v roce 79 před Kristem. Zemřelo při tom 3000 lidí. Mnohem horší následky měl výbuch Etny, která leží rovněž v Itálii. Na konci šedesátých let 17. století na následky výbuchu vyhaslo sto tisíc lidských životů. V osmdesátých letech 18. století vybuchla na Islandu sopka Laki. Důsledky byly pro Evropu fatální. Studené počasí mělo za následek neúrodu, se kterou souvisel i hladomor. Mezi jedny z nejčerstvějších vulkanických činností patří výbuch sopky Sulavesi, která se nachází v Indonésii. Tato událost se stala v roce 2011. Avšak naštěstí nebyl zmařen žádný život. Evakovalo se 5000 osob. O rok dříve, tedy 2010, vybuchla sopka na Islandu s názvem Eyafjalla. Při této události došlo vlivem sopečného prachu k tomu, že některým letadlům dokonce začaly vynechávat motory a obrousil se i lak na letadlech. V důsledku této situace došlo k nejmasivnějšímu zrušení letů po Evropě a to více než sto tisíc letů [2].

3.4.2 Dopady sopečné činnosti

Při sopečných činnostech hrozí několik druhů nebezpečí. Prvním jsou lávové proudy, které netečou příliš rychle, většinou jen pár kilometrů za hodinu. Mají však obrovskou teplotu, která dosahuje až 1000°C. Druhým jsou tzv. tefry. Ty vznikají, pokud dojde ke smísení kousků lávy společně se sopečným popelem. Lidé se mohou až udusit. Dochází ke znečištění půd a vod. Dalším hrozícím nebezpečím mohou být povodně. Ty se týkají převážně zaledněných a zasněžených oblastí. Vlivem horké lávy dojde k tání sněhu a uvolní se masa vody. Tento druh povodní je typický pro Island [2].

4 LESNICTVÍ

Lesy v dnešní době zabírají přibližně 33 procent souší planety, což představuje přibližně přes 40 milionů kilometrů čtverečných. Jedná se o úbytek cca 40 procent oproti době, kdy na planetě ještě nežili lidé. Nejvíc lesů se nachází v zemích, jako jsou - Rusko, Brazílie, USA, Kanada, Austrálie a Čína. V těchto šesti zemích se nachází 56 procent ze všech lesů na světě [6].

4.1 Význam lesů

Lesy ovšem netvoří pro člověka pouze funkci krajinnou, či produkci kyslíku, ale také jsou zdrojem dřeva. Každým rokem se na světě vytěží 3,3 miliardy metrů krychlových dřeva, které využijeme pouze jako surovinu k výrobě papíru. Lesy jsou zdrojem lesních plodů jako borůvky, maliny a ostružiny, které patří mezi nejlepší přírodní antioxidanty na zemi. Dalším velkým plusem lesů je ochrana půdy před erozí. Také mají pozitivní vliv na záplavy. To se projevilo v Bangladéši, kdy tam proběhlo masivní odlesnění a záplavy se tu staly mnohem ničivější než v letech minulých. Odlesnění v tropických oblastech mimo jiné má vliv na zvýšení emisí skleníkových plynů [6].

4.2 Ubývání lesů

Dnes zažívají nejhorší časy právě lesy nejbohatší na biodiverzitu. A tedy lesy tropické, jejichž úbytek činí 10 až 15 milionů ha každým rokem. A proč dochází k úbytku tropických lesů? Stojí za tím zejména velké zisky ze dřeva, ale i ostatních surovin lesa. Vede k tomu také navyšující poptávka po dřevě. Do určité míry je tu i vliv urbanizace. V neposlední řadě také obrovský rozmach industrializace související s lesy. Také úvěry, či dluhy, které státy splácí z těžby dřeva. Těchto faktorů je opravdu nepřehledné množství [6].

Ve většině států jsou lesy ve vlastnictví veřejném. Výjimku tvoří Portugalsko, Rakousko a Švédsko, kde vlastní přes 80 procent lesů soukromí vlastníci. Mezi jedny z nejdůležitějších úkolů pro vlády z celého světa je vymýtit ilegální těžbu dřeva. Dnes již existují i certifikáty na dřevo pocházející z udržitelně obhospodařovaných lesů. Organizace s těmito certifikáty se jmenuje FSC (Forest Stewardship Council). Jedná se o neziskovou organizaci. Některé obchodní řetězce nabízejí pouze výrobky ze dřeva s certifikátem FSC [6].

Těžit dřevo je možno asi z 60 procent celkového lesního porostu, tedy na nějakých 26 milionech čtverečných kilometrů. Odlesňování probíhá kvůli těžbě dřeva, získávání palivového dříví a vypálením se vytváří nová zemědělská půda [4].

4.3 Lesy v ČR

Tato podkapitola bude věnována situaci lesů v České republice. Původně se na území naší republiky nacházely zejména listnaté lesy. Původní zastoupení stromů:

- buk ze 40 procent,
- dub z 18 procent,
- jedle z 16 procent,
- až na čtvrtém místě smrk z 15 procent,
- borovice z 3 procent.

V dnešní době je však situace zcela odlišná. Majoritním stromem se stal smrk, kterého je v českých lesích více než polovina ze všech stromů. Dnešní zastoupení stromů:

- smrk z více než 50 procent,
- borovice se posunula na druhé místo s 18 procenty,
- dub a buk jsou oba shodně po 6 procentech,
- jedle zabírají už jen 1 procento.

Smrky napadá dřevokazný hmyz, dochází k polomům a imise poškozují také lesy. Těmto problémům se dá vyhnout hlavně snižováním znečištění ovzduší jak z dopravy, tak i z průmyslu a samozřejmě výsadbou listnatých stromů, aby se jejich podíl v našich lesích opět zvýšil [11].

4.4 Vývoj lesů ve střední Evropě

V tomto odstavci bude zmínka o historii lesů ve střední Evropě. Jehličnaté dřeviny se poprvé začaly objevovat v druhohorách. Největší rozvoj jehličnatých a listnatých dřevin vrcholil v období třetihor zhruba před 60 miliony let. O 40 milionů let později se vlivem ochlazování na planetě Země začaly vytrácet tropické dřeviny a s nástupem mírného podnebí se spíše začaly vyskytovat lesy smíšené. Ve čtvrtohorním období, kdy se postupně střídaly doby ledové a meziledové, se lesy vyklidily z chladnějších oblastí do teplejších a po oteplení se opět postupně navracely zpět. Asi před 30 tisíci lety se ve střední Evropě vyskytovaly nejvíce tundry a stepi, pouze v oblastech s teplejším klimatem se vyskytovaly břízy, osiky a borovice, které ale dosud nevytvářely stromové monokultury. Až před 10 tisíci lety, tedy asi 8 tisíc let před naším letopočtem, se začaly vyskytovat souvislé lesy s břízami, borovicemi a lískami. Za další 3 - 4 tisíce let už přibývá i smrkových lesů a postupně se začal vyskytovat i buk. Vlivem rozšiřujícího osídlování střední Evropy v 11. století se začaly lesy kácet

a vypalovat, aby se mohla zakládat pole a byl stavební materiál pro stavění obydlí. V 18. a 19. století se v Čechách začala měnit skladba našich lesů. Nejčastěji se vysazovaly smrky a borovice, které rychle rostly a vytěžené dříví se využívalo jako palivo. Vytvoření těchto jehličnatých monokultur sebou nese problémy jako větrné polomy, hmyzí škůdci, nižší schopnost zadržovat vodu v půdě primárně jehličnatých lesů [12].

4.4.1 Negativní vlivy lesního hospodaření vlivem vysazování smrků

Lesní hospodářství, jehož vznik je datován od 18. století, bylo a nadále také je provozováno hlavně za vidinou zisku. Proto se do lesů začaly počátkem 19. století vysazovat rychle rostoucí stromy, a to zejména smrk. V lesích se snižuje druhová rozmanitost stromů, jehličnanům připadá přes 50 procent plochy lesů, z toho ještě navíc většina připadá na smrky. Monokultury smrků nejsou schopny zadržet tak velké množství vody jako lesy listnaté, popřípadě smíšené. Další slabinou smrkových lesů je jejich vyvracení a lámání při vichřicích. Také je častěji napadají škůdci. Přirozeně, kdybychom nezasahovali do přírody vysazováním smrčin, tak by se v České republice vyskytovaly zejména listnaté opadavé lesy. V listnatých, popřípadě smíšených lesích, se nachází půdy kyselé, neutrální i zásadité, což napomáhá vyšší biodiverzitě půdních organismů. Opadáváním a následným rozkládáním listů se do půdy dostává organická hmota. Ta přispívá k vyššímu zadržování vody v půdě. V lesích jehličnatých se nachází spíše půdy kyselé. Lesní půdy jsou také okyselovány za přispívání kyselých dešťů. Vysazováním převážně jehličnatých stromů dochází k tomu, že se v lesích snižuje rozmanitost půdních organismů. Mizí z nich žížaly, pro které není žádoucí kyselé prostředí. V kyselých půdách jsou hlavně roupice a pancířníci. Proti okyselování lesních půd se bojuje plošným vápněním [13].

4.5 Jiné antropogenní vlivy na lesy

Na naše lesy má negativní dopad znečištěné ovzduší průmyslem, tedy vlivem imisí. Tyto škodlivé látky, zejména oxidy síry, působí hlavně na jehličnany. Poškození lesů vlivem imisí začalo v sedmdesátých létech minulého století. Poškození stromů imisemi je patrné na Obrázku 5. Jehličnanům tyto imise ničí dýchací orgány. To má za následek, že jehličnaté dřeviny opadávají předčasně. Oblasti nejvíce zasaženy imisemi jsou Krušné hory, Beskydy a Šumava [12].



Obrázek 5 - Poškození smrkové monokultury imisemi [11]

Další problémy způsobují v lesích požáry. Nejčastější příčinou požárů v českých lesích je lidská neopatrnost. Ať už se jedná o odhozenou cigaretu, nebo zakládání ohně pro táborák. Většinou se ale jedná o založení neúmyslných požárů. Požáry mohou vyvolat i přírodní živly jako například blesky při bouřce. Lesní požáry nejčastěji rozdělujeme do 3 druhů. Tím prvním je tzv. podzemní požár. Podzemní požár vzniká často vlivem vznícení vyschlé rašeliny. Vlivem tohoto druhu požáru dochází k úhynu sazenic a také poškození kořenů u stromů. Dle rozsahu poškození buď stromy uhynou, anebo se jim lehčí poškození podaří překonat. Druhým typem jsou požáry povrchové neboli pozemní. Tento druh požáru ničí hrabanku, klestí, menší kultury rostlin a převážně nízké stromy, ale to závisí hlavně na velikosti požáru. Tento druh požáru se objevuje nejčastěji. A tím třetím je tzv. korunový požár. Ten navazuje na požár povrchový, ze kterého vzniká. Dochází k tomu, že oheň se dostává ze spodních větví až do korun stromů, odkud potom přeskakuje na další a další koruny. Jehličnaté porosty jsou k požárům náchylnější více než listnaté. To je způsobeno opadaným jehličím a také větvemi, ve kterých se nachází pryskyřice a silice. Ty napomáhají k snadnějšímu vznícení. Nejvíce ohrožené stromy lesními požáry jsou smrky a borovice. Nejnižší riziko požárů u jehličnanů se nachází v oblastech s výskytem převážně jedle a modřínu. To je způsobeno tím, že z těchto stromů opadávají suché větve v menším množství. Listnaté porosty mají výhodu, protože jejich listí obsahuje více vody než jehlice u jehličnanů, tím pádem jsou houževnatější proti požárům [14].

V místech, kde se vyskytuje vyšší riziko vzniku lesních požárů, se vytváří tzv. preventivní pěstební opatření. Nejdůležitějším cílem tohoto typu opatření je zahrnout do lesa odolné porosty proti požárům. Doporučuje se vysadit odolné dřeviny kolem cest, alespoň v 20 metrů širokém pásu. Mezi nejvhodnější stromy se řadí javor, lípa, olše a jasan.

Dále je důležité, aby v rizikových oblastech požárů nebyly monokultury borovic a smrků několik desítek hektarů v jednom kuse. Lepší je tyto monokultury rozdělit na menší jednotky o velikosti kolem 3 hektarů. Proto se v lesích provádí tzv. průseky o šířce cca 5 metrů, aby popřípadě oheň přímo nepřeskakoval z jednoho stromu na druhý a požár se tak nešířil snadno dál. Proti šíření požáru se také zakládá ochranný pás tvořený z odolných listnatých stromů, který bývá široký kolem 25 metrů. Pro lepší ochranu lesa se ještě před tímto pásem listnáčů vytváří úhorek, což je asi metr a půl široký pruh nakypřené půdy [14].

4.6 Důležité funkce lesů

Podstatné je si uvědomit, že lesy a další zeleň vyskytující se v krajině plní i jiné důležité funkce a neslouží jen k těžbě dřeva. Nejpodstatnější funkcí je, že produkují kyslík. Ne nadarmo se Amazonskému deštnému pralesu přezdívá plíce planety. Zelené rostliny také přispívají ke zvýšení vlhkosti vzduchu a snižují teplotu. Našemu zdraví pomáhají i zachytáváním škodlivých látek jako třeba prachu nebo smogu. Samozřejmě lesy poskytují také životní prostředí mnoha živočichům. A zeleň pozitivně působí i na naši psychiku. Je prokázáno, že zelená barva většinu lidí uklidňuje [14].

Tropické lesy jsou pověstné svou biodiverzitou. Najdeme v nich totiž přes polovinu druhů organismů, které na planetě žijí. O tom, jak se tyto lesy kácují z různých důvodů, ale zejména ekonomických, již bylo napsáno výše. O jejich důležitosti také vypovídá fakt, že zmírňují klima, také absorbují CO₂, který se uvolňuje do ovzduší spalováním fosilních paliv. Zmínka o tom, jak kácením tropických deštných lesů bereme přirozené prostředí fauně i flóře už byla, ale neměli bychom zapomínat i na domorodé kmeny. Tropické lesy jsou jejich domovem, který bychom jim neměli brát. Dávají jim obživu. A svůj životní styl také nechtějí měnit. Tohle všechno lidstvo ničí. Neustále zmenšujeme tento rozmanitý ekosystém, ve kterém je velké množství fauny, flóry a je domovem domorodých kmenů [15].

4.7 Úbytek lesů během posledních dekád

A jak to skutečně vypadá s úbytkem lesů v krajině? Víceméně se dá říci, že od roku 1950 až do nynějška se celosvětová rozloha lesů drží na stejné hodnotě. Pozoruhodné je, že lesy zabírají cca dvakrát až třikrát větší plochu, než kterou zaujímá zemědělská půda. Les je pro člověka nesmírně důležitý, jakožto zdroj mnoha produktů, jakými jsou dřevo využívané zejména ve stavebnictví, papír, nábytek a také jako palivo. I po finanční stránce mají lesy své opodstatnění, protože tvoří asi dvě procenta celosvětového hrubého domácího produktu. Jak již byla zmíněna jistá konstantní hodnota, co se rozlohy lesů týká,

je třeba připomenout, že v některých částech planety ubývají a jinde přibývají. V Evropě, Rusku a státech Severní Ameriky má rozloha lesů vzrůstající tendenci [16].

Oproti tomu lesy tropické ubývají. Úbytek tropických deštných lesů sebou nese bohužel i úbytek mnoha rostlin a živočichů, kteří zde měli svůj domov. Nevýhodou pro tropické lesy je také fakt, že se rozkládají i na území států, které nemají dostatečné finanční prostředky. Tohoto faktu využívají velké dřevařské společnosti, které těmto státům platí za kácení jejich lesů. Typickým příkladem je Surinamská republika, která se nachází v Jižní Americe vedle Brazílie. Tato země získává velké sumy peněz za kácení deštných lesů na jejich území. Možným východiskem je platba rozvojovým zemím za ochranu tropických lesů a ne za jejich těžbu. Tuto možnost využívají na Kostarice, Filipínách a v Ekvádoru. Tyto země pobírají poplatky od ekonomicky vyspělých států za to, že určitá rozloha lesa se nebude kácet, ale vytvoří se z nich biologická rezervace. Američané měli podobnou úmluvu i s Bolívií, ta však svůj slib nedodržela, tudíž jejich tropické deštné lesy nepodléhají ochraně a těžba je zde stále umožněna [16].

4.8 Lesy a jejich přirození nepřátelé

Lesy nepoškozuje pouze člověk, ale i další živočichové. Velké potíže představují lesní škůdci. Tito škůdci nejčastěji napadají právě smrčiny, tedy lesy s nejvyšším podílem smrků. Lesní škůdci většinou napadají oslabené a staré stromy. Když si uvedeme jako příklad škůdce lýkožrouta, který je typický pro Šumavu, tak proti němu se stromy snaží chránit pomocí pryskyřice. Pokud se lýkožrout do pryskyřice skutečně dostane, tak se v ní v podstatě obalí a tím se usmrtí. Je-li strom zdravý, tak dokáže vyprodukovat velké množství pryskyřice, ve které se škůdci uduší. Pak nenalákají další škůdce svými feromony a nedochází k poničení stromu lýkožrouty. Mnohdy tedy musejí tito škůdci přečkávat v malých populacích do doby, než stromy dostatečně zestárnou a budou snadnější kořistí. Po tom, co stromy vyrostou a zestárnou, tak je napadne škůdce [5].

Tito škůdci, jako třeba lýkožrout mají velmi rychlou reprodukci. Rychlým namnožením napadávají většinu slabších jedinců z řad stromů. Z toho je tedy patrné, že čím snazší má kůrovec práci při hledání pro něj vhodného stromu, tím vyšší je pravděpodobnost, že v lese zejména monokulturách smrčin založí novou kolonii. A posléze dojde ke kalamitě a poničí obrovské plochy lesa. U monokultur smrčin, kde jsou stromy stejného stáří, nastávají škůdcové kalamity po tom, co stromy dorostou do vhodného stáří pro kůrovce [5].

Nepřechu mohou napáchat i přírodní jevy. Zdárným příkladem jsou vichřice. Stromy se polámou, oslabí a napadá je kůrovec. Potom se namnoží a napadá další stromy. V České republice je lýkožrout typický pro Šumavu. Roku 2007 zde řádila vichřice pojmenovaná Kyrill, která poničila několik stovek kubických metrů lesa. Polámané a vyvrácené smrky byly pro kůrovce ideálním soustem. Kůrovec se zde přemnožil natolik, že začal napadat i zdravé okolní stromy. Útoky kůrovců na lesy se poznají i z ptáčích perspektivy. Kůrovci totiž vytváří přibližně kruhové plochy poničených stromů [5].

A jak lesy proti lýkožroutovi ochránit? Vykácení poškozených stromů kůrovcem mnohdy nemusí pomoci. Jedná se totiž většinou o rozsáhlou kolonii. Řešení této situace bývá daleko složitější. Na kůrovce mají vliv i panující přírodní podmínky. Příliš se jim nedaří v letech, kdy panuje spíše chladné a deštivé počasí. U tohoto brouka by se měla situace řešit hlavně zavčas a nespolehat se na nepříznivé počasí pro lýkožrouta. Nejdůležitější je vykácet napadené a chřadnoucí stromy, dokud se kůrovec nevyskytuje v daném lese ve velkém počtu. Pak už se s ním bojuje velice těžce [5].

5 ZEMĚDĚLSTVÍ

5.1 Vývoj zemědělství

Zárodky zemědělství se začaly budovat 8 500 let před naším letopočtem, tedy krátce po době ledové. Jedná se o dobu, kdy začal rozkvět civilizací. Lidé začali kácet lesy, docházelo ke změně klimatu. První civilizace, které se věnovaly zemědělství, pocházely z Mezopotámie, Egypta, Indie. Střední Evropa začala se zemědělstvím až asi o čtyři tisíce let později. Tedy v roce 4 500 př. n. l. V tehdejší Evropě byly velmi dobré podmínky. Teplota byla o 3°C vyšší než dnes a srážek také o dvě třetiny víc. Před příchodem zemědělství se tu vyskytovaly mohutné husté lesy a lidé se živili pomocí lovu zvěře a také sběrem plodin. S rozvojem zemědělství se lesy začaly kácet. Počátkem 11. století lidé začínali osídlovat místa s vyšší nadmořskou výškou. Opět se kácely stromy a také se začalo se zakládáním rybníků. Ještě v sedmnáctém a osmnáctém století převládaly pozitivní vlivy člověka na krajinu, protože člověk vytvořil rozmanitější okolí a tím pomohl k vyšší biodiverzitě. Přibližně před 150 lety se situace radikálně změnila s rozmachem zemědělství a také rozkvětem průmyslu. Poté se již začaly objevovat negativní vlivy na životní prostředí, jakými jsou pesticidy, oxidy dusíku a síry atd. [17].

Dříve, zejména ještě v době před druhou světovou válkou, bylo na statcích zemědělství velice rozmanité. Pěstovalo se s trochou nadsázky od každé suroviny něco. Ať už se jednalo o pšenici, brambory, žito, ječmen a různé druhy hospodářských zvířat od drůbeže až po krávy. Dnes už tomu tak většinou není. Zemědělci spíše pěstují jednu nebo dvě plodiny. To samé platí i pro chov zvířat. Tento typ hospodaření vede k vysokým výnosům, což je pozitivní zpráva, ale takováto velkovýroba není příliš dlouho udržitelná. Dochází k ničení půdy [18].

5.2 Negativní důsledky nešetrného hospodaření v zemědělství

V České republice zabírá zemědělská půda přibližně 54 procent z celkové plochy státu. A i přes toto poměrně vysoké číslo má zemědělství podíl na HDP necelá 2 procenta. A stále toto číslo klesá. Pokud je zemědělská půda kvalitní, tak dokáže zadržet až 3500 m³ vody na 1 hektar. Což je dokonce více, než zadrží lesy. Většinou ale této hodnoty zemědělská půda nedosahuje, protože trpí větrnou nebo vodní erozí půdy, dochází také k okyselování půd a narušuje se biologická složka. Kvůli těmto faktorům dochází k tomu, že půda nedokáže zadržet vodu z přívalových dešťů. Problémem je i to, že 80 procent zemědělské půdy je pronajímáno. Z toho vyplývá, že zemědělci hospodařící na pronajímané půdě do ní nechtějí

investovat příliš peněz na její obnovu, když není přímo v jejich vlastnictví. Jako další musíme zmínit i trvalou ztrátu zemědělské půdy. V současnosti se jedná každodenně o 15 ha. Ještě navíc v posledních letech dochází k výstavbám na zemědělských půdách. I přesto, že obnova půdní vrstvy je velice zdoluhavý proces, vždyť jeden centimetr se tvoří řádově stovky let, tak nikdy není pozdě na změnu k lepšímu. Živočišná výroba má u nás upadající trend, což vede ke snižování organické hmoty v půdě [13].

5.2.1 Degradace půdy

Dalším faktorem pro degradaci půdy je snižování organických látek v půdách. Ony organické látky se do půdy dostávají z kořenů rostlin, popadaným listím, živými i mrtvými organismy a humusem. Jako další faktor můžeme uvést kontaminaci půd. Tato kontaminace může být způsobena například polutanty z atmosféry, které spláchnou na zem srážky nebo průmyslová hnojiva. Dalším problémem, který dnes napomáhá degradaci půd, je ucpávání půd. Slovo ucpávání se používá, pokud se půda využívá za jiným účelem, než pěstování plodin či rostlin. To znamená třeba stavby silnic, dálnic a bytových domů. Dalším vlivem je utužení půd. Utužování způsobují těžké stroje, které jezdí po polích. Utužování půd je zobrazeno na Obrázku 6. Dalším faktorem jsou záplavy a s nimi spojené půdní sesuvy. Za ty sice člověk většinou nemůže, nicméně napomáhají k degradaci půd. S těmito všemi vlivy je spojený ještě jeden. A to pokles rozmanitosti půdních organismů, tj. biodiverzity [19].



Obrázek 6 - Intenzivní zemědělství [18]

5.2.2 Poškození zemědělské půdy hnojením

K poškození půdy dochází převážně při hnojení umělými hnojivy, která sice napomáhají obrovským výnosům, ale do půdy se dostává příliš chemikálií. A nejedná se pouze o poškození půdy. Při deštích dochází k rozpuštění dusíkatých hnojiv a dusičnany se pak dostávají do potoků a řek. Umělá hnojiva a pěstování stále stejné plodiny na jednom místě vede k vyčerpávání půdy [18].

Většina dnešního zemědělství je tedy závislá na tzv. agrochemikáliích. Jedná se o biocidy a hnojiva. Biocidy jsou látky, které hubí organismy snižující zemědělské výnosy. Umělá hnojiva jsou živiny chemického původu pro podporu plodin a vyšší výnosy. Mezi nejčastěji využívané biocidy patří fungicidy, insekticidy a herbicidy. Fungicidy jsou prostředky, které ničí plísňe. Obsahují rtuť, měď, popřípadě uhlovodíky se sírou. Insekticidy slouží k hubení hmyzu, například mšic a skládají se hlavně z chlorovaných uhlovodíků a také fosforu. A herbicidy slouží k zabíjení nežádoucích rostlin, jako jsou různé druhy plevelu [18].

5.2.3 Polétavý prach

Prašnost je pojem, který souvisí nejen se zemědělským využíváním půdy, ale také s průmyslem, či dopravou. Vytváří se totiž polétavý prach, který má negativní dopady na lidské zdraví. Polétavý prach je soubor tuhých i kapalných částic způsobený zejména antropogenní činností. Tyto částice se označují zkratkou PM (Particulate Matter). Dle jejich velikosti je dělíme na $PM_{1,0}$, $PM_{2,5}$ a PM_{10} . Jednotky jsou mikrometry [2].

5.2.4 Změna klimatu

Jiným vlivem, který se sice v žádném případě nedá vytýkat zemědělcům, nicméně souvisí s globálním oteplováním, na kterém se my lidé značně podílíme, je měnící se klima. Převážně zvyšující se průměrné teploty jsou velkým rizikem v zemědělství, nastávají také období sucha. Nedostatečnou závlahou pak trpí plodiny, jsou nižší výnosy a to vede ke zdražení výsledných potravin [13].

5.2.5 Podávání antibiotik

Hospodářským zvířatům se podávají zejména antibiotika, aby zvířata neonemocněla a nedocházelo k nižším ziskům, to je ale větší problém pro nás konzumenty, než pro životní prostředí [18].

5.3 Ochrana a péče o půdy i okolní prostředí

S ochranou zemědělských půd musí začít samotní zemědělci. Na stránkách ministerstva zemědělství je obecný návod pro zemědělce, jak s půdami zacházet, aby byl zachován udržitelný rozvoj. Jedním z možných řešení je svazenka vratičolistá. Touto rostlinou je vhodné oset půdu na podzim. Biomasa svazenky vratičoliste totiž chrání půdu. V zimě zmrzne, ale neustále napomáhá k ochraně půdy. Její další výhodou je, že na jaře se do ní zaseje kukuřice a než kukuřice vyrostne, tak svazenka ochraňuje půdu před přivalovými dešti. Navíc když se pěstuje kukuřice bez pomoci svazenky nebo jiné půdoochranné technologie, tak rychle dochází ke vzniku eroze. Samozřejmě pro další plodiny se používají zase jiné ochranné technologie, které napomáhají k ochraně půd z hlediska udržitelného rozvoje [13].

Pro ochranu vodních toků a zemědělských půd proti erozi se nedoporučují pěstovat na půdách strmějších více než 7 stupňů a v blízkosti jakékoli povrchové vody brambory, kukuřice, či slunečnice, protože tyto plodiny přispívají k erozi půdy. Na půdách s ornici, které mají sklonitost větší než 10 stupňů, není vhodné hnojit dusíkatými hnojivy. Výjimku tvoří tuhá statková hnojiva. A to z důvodu, aby právě látky NO_x se nedostávaly do vodních toků [20].

Z hlediska zemědělství a vysoké úrodnosti půd hraje důležitou roli také edafon. Edafonem jsou nazývány živé organismy, které žijí v půdě. Tyto živé organismy, jako třeba žížaly, háďátka, stonožky, a další živočišné žijící v půdách jsou nesmírně důležité, protože dodávají půdám enzymy. Jejich pohybem vytvářejí v půdách cestičky, což vede k provzdušnění a k přenosu organické hmoty [21].

5.4 Ekologické zemědělství

V posledních desetiletích se začalo rozmáhat ekologické zemědělství, jiným slovem alternativní zemědělství. Zemědělci, kteří pěstují pouze formou ekologického zemědělství, mají právo jejich produkty nabízet s označením EKO nebo BIO. Na tento typ šetrnějšího zemědělství k půdám a životnímu prostředí dostávají jako podporu dotace [22].

Dříve tomu ale tak nebylo. V počátcích ekologického zemědělství kolem sedmdesátých let žádné dotace tito průkopníci šetrného zemědělství nedostávali. Rozhodli se pro vynechání chemických hnojiv. V počátcích se tyto potraviny s označením BIO a EKO zřídka vyskytovaly v obchodech. Ale lidé si pro ně jezdili sami přímo k zemědělcům.

Dnes jsou tyto produkty velmi žádané. Lidé na tyto BIO produkty slyší a kupují je ve velkém v obchodech. Proto se také zemědělci k tomuto typu hospodaření uchylují. Protože je po těchto produktech vysoká poptávka, mohou je prodávat za vyšší ceny a dostávají dotace. Největší nárůst ekologického zemědělství nastal jak v Evropě, tak i České republice po roce 1995 [22].

Mezi hlavní pozitiva ekologického zemědělství patří vyšší biodiverzita rostlin a živočichů než na půdách, kde se hospodaří konvenčním způsobem. Také větší rozmanitost pěstovaných plodin. V ekologickém zemědělství se na poli pěstuje více druhů, ne jako v konvenčním, kde je jeden, popřípadě dva druhy, z toho ještě většinou řepka. Půdy obsahují více organické hmoty a netrpí tak často na eroze [22].

Hlavní cíle ekologického zemědělství zahrnují produkování kvalitních produktů, ať se jedná o zeleninu, obilí, ovoce nebo maso. Dále je nezbytné se snažit být soběstačný, aby se nedovážely zdroje zdaleka atd. a co nejvíce se snížila spotřeba fosilních paliv. Také je třeba co nejvíce se o půdu starat z hlediska trvale udržitelnosti, aby se nevyčerpávala. Není vhodné využívat průmyslová, tedy minerální hnojiva a pesticidy. A v neposlední řadě je třeba zajistit dobré podmínky pro chov zvířat, aby s nimi bylo humánně zacházeno [22].

5.5 Hnojiva

Hnojiva podporují růst rostlin. Mezi nejvyužívanější patří fosforečná, dusíkatá a draselná hnojiva [23].

5.5.1 Dusíkatá hnojiva

Mezi nejvýznamnější dusíkatá hnojiva řadíme močovinu. Její chemický vzorec je $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ s názvem diamid kyseliny uhličitě. Močovina se začala vyrábět ve velkém množství po roce 1945. Její výroba se provádí syntézou NH_3 a CO_2 . Pro účely hnojení se močovina upravuje tak, aby obsahovala mezi 25 - 40 hmotnostními procenty dusíku. Dříve se močovina nevyžívala pouze k hnojení půd, ale také byla součástí krmné směsi pro skot. Dnes už se tam nepřidává. Do krmiva přežvýkavců se začala přidávat od poloviny dvacátého století. Hlavním důvodem byl fakt, že z části nahrazuje bílkoviny. Pro další zvířata s jedním žaludkem, jako například prasata, se do krmiva nepřidávala, protože je pro ně jedovatá. Do dusíkatých hnojiv se řadí ledky neboli ledková hnojiva. Jako první ledkové hnojivo se používal dusičnan sodný tzv. chilský ledek. Obsahoval cca 15 procent dusíku. U nás v České republice a tehdejším Československu se prakticky nepoužíval. Z ledků můžeme

zmínit amonný ledek. Tedy dusičnan amonný, který obsahuje kolem 35 procent dusíku. Vyrábí se z kyseliny dusičné a amoniaku. Mezi dusíkatými hnojivy patří kapalný amoniak na vrchol z hlediska obsahu dusíku. Tvoří ho celých 82 procent dusíku [23].

5.5.2 Draselná hnojiva

Vyrábějí se z draselných solí. Výroba draselných hnojiv není nikterak složitá. Dobře se rozpouštějí ve vodě. Do draselných hnojiv se přidávají i další prvky, zejména sodík a hořčík. Draselná hnojiva se nejčastěji vyskytují ve formě síranů nebo chloridů [24].

Mezi nejčastější draselná hnojiva patří draselná sůl, jejíž hlavní přísadou je chlorid draselný. Toto hnojivo, draselná sůl, tvoří draslík z téměř 50 procent. Prodávají se jako granule, krystaly i ve formě prášku. Druhým draselným hnojivem je síran draselný. Draslíku je zde více než 40 procent. Používá se pro plodiny, které špatně snáší chloridy. Jako třetí můžeme zmínit Kamex. Opět se převážně skládá z chloridu draselného. Draslíku se v něm nachází přesně třetina. Skládá se i z dalších příměsí, kterými jsou asi z 5 procent oxid hořečnatý, přibližně z 3 procent sodík a ze 4 procent ještě síra. Často se využívá na půdy s nedostatkem hořčíku. Další draselné hnojivo se nazývá Patentkali. Převážně se skládá ze síranu draselného. Je v něm necelých 24 procent draslíku, také 9 procent oxidu hořečnatého a 17 procent síry. Poslední příklad draselného hnojiva, které zde bude uvedeno, je hnojivo s názvem Kainit. Kainit tvoří zejména chlorid draselný. Nachází se v něm z více než 8 procent draslík a shodně po čtyřech procentech oxidu hořečnatého a síry. Pro představu koňský hnůj obsahuje 6,1 kg draslíku na tunu. Ovčí a kozí 8,6 kg draslíku na tunu. Nejbohatší na draslík je suchý drůbeží trus. V něm se nachází 18,1 kg draslíku na tunu [24].

5.5.3 Fosforečná hnojiva

Mezi nejpoužívanější fosforečná hnojiva patří superfosfáty. Ty se ještě samy dělí na jednoduché, dvojitě a trojitě. Jednoduchý superfosfát tvoří převážně dihydrogenfosforečnan vápenatý. Tyto jednoduché superfosfáty mohou být buď ve formě práškové, nebo granulované. Granulovaný superfosfát je oproti práškové formě finančně výhodnější a účinnější. Dvojitý i trojitý superfosfát se dodává ve formě granulované. Dvojitý obsahuje přes 14 procent fosforu a trojitý necelých 20. Druhým běžným typem jsou hyperfosfáty. Ty obsahují kolem 11 procent fosforu plus oxid hořečnatý. Prodávají se ve formě granulí. Jako příklad je zde uveden Amofos. Jedná se o fosforečné hnojivo s příměsí dusíku. Fosfor je zde v podílu kolem 22 procent a dusík z 12. Pro představu koňský hnůj obsahuje 1,4 kg fosforu na jednu tunu. Podobně je na tom hnůj ovčí i kozí. Hnůj prasat

obsahuje 2,5 kg fosforu na tunu. Naopak nejvíce fosforu obsahuje opět suchý drůbeží trus. V něm se nachází 15 kg fosforu na tunu [25].

Hlavní složkou těchto fosforečných hnojiv je oxid fosforečný, neboli P_2O_5 . Dnes se však nejčastěji používají kombinovaná hnojiva NPK, která obsahují dusík, fosfor i draslík. V nich se nachází všechny důležité prvky pro ideální úrodnost půd. Z těchto tří hlavních druhů hnojiv, tedy dusíkatých, draselných a fosforečných, mají negativní vliv na životní prostředí a též lidský organismus zejména hnojiva dusíkatá, což je popsáno v jiných kapitolách [23].

5.5.4 Statková hnojiva

Krom minerálních hnojiv na bázi NPK, tedy dusíkatá, fosforečná a draselná, jsou z hlediska úrodnosti půd důležitá i statková hnojiva. Z hlediska půd se jedná i o šetrnější formu. Pokud zemědělci hnojí několik let po sobě pouze průmyslovými hnojivy bez využívání těch statkových, tak se půda vyčerpává. Dochází potom k nižším výnosům při sklizních. Tato statková hnojiva, která představují přísun organických látek do půdy, mohou být nejčastěji kejda a hnůj skotu, popřípadě prasat a koní [21].

5.5.5 Hnojiva a zdraví

Umělá hnojiva obsahují dusičnany, které se potom dostávají do pěstované zeleniny. My spotřebitelé zkonzumujeme nejvíce dusičnanů z celeru, špenátu, řepy a také salátu. Konzumací těchto koupených produktů do svého těla můžeme dostat i 100 mg dusičnanů. Toto číslo není úplně zanedbatelné, protože limity dusičnanů v pitné vodě jsou v Evropské unii stanoveny na 50 miligramů na litr vody. Nebezpečí dusičnanů tkví v tom, že pokud se v lidském těle dostanou do styku s bakterií, tak může dojít ke změně na dusitany. Dusitany způsobují oxidaci hemoglobinu a blokují přenos kyslíku. Zmíněné dusičnany nejsou zpravidla nebezpečné, protože bakterie, které napomáhají redukci na dusitany, nepřežijí v žaludeční šťávě. Nejvyšší riziko je u kojenců, kteří nedosáhli věku půl roku. Vzhledem k faktu, že mají oproti dospělým slabé žaludeční kyseliny a nemají enzymy, které zabrání oxidaci hemoglobinu, vlivem nedostatečného okysličování organismu může docházet k cyanóze neboli zmodrání kojenců. Pokud člověk konzumuje vyšší dávky dusičnanů pravidelně, tak se u něj zvyšuje riziko rakoviny, převážně žaludku [16].

6 ACIDIFIKACE OKOLÍ

6.1 Charakteristika okyselování prostředí

Acidifikace prostředí je pojem, kterým se označuje okyselování půd a povrchových vod. Filtrací se později dostává i do vod podzemních. Kanadáné a Američané prokázali, že příčinou acidifikace jsou kyselé deště. Zejména SO_x a NO_x , které tyto deště doprovázejí [2].

Spalování fosilních paliv, a to převážně uhlí společně se spalováním dřeva, vede k uvolňování emisí do ovzduší. Jedná se o NO_x a SO_x , které reagují s H_2O za vzniku kyseliny dusičné a sírové. Takto vzniklé kyseliny dopadají zpět na zem ve formě kyselých srážek, které mohou padat na zem buď jako sníh nebo déšť, popřípadě mlha s hodnotou pH 5,6 a méně [26].

Kyselé deště vznikají kvůli oxidům síry a dusíku. V hnědém uhlí je přibližně jedno procento síry. Při jeho spalování dochází ke vzniku oxidu siřičitého. Vzniklý oxid siřičitý při reakci s vodní párou vytváří kyselinu siřičitou a následně za přispění další reakce kyselinu sírovou. Spalováním ropných látek se zase uvolňují oxidy dusíku a následně dochází ke vzniku kyseliny dusičné. Dešťová voda má za normálních okolností pH kolem 6,5. Kyselé deště se pohybují většinou kolem pH 4,5. Někdy dokonce pH klesne na méně než 3 [4].

6.2 Vlivy kyselých srážek na okolní prostředí

Důsledkem kyselých dešťů může být poškození lesů (to je ale předmětem diskusí, protože některé zdroje uvádí, že dochází k jejich poškození a jiné tvrdí pravý opak), přičemž hůře se s kyselými dešti vyrovnávají jehličnany, protože listnatým stromům pomáhá jejich opadávání a dále například korodují kovové materiály. Kyselé deště se nejvíce vyskytují v průmyslových oblastech, jakými jsou například střední Evropa, Anglie a východ Spojených států amerických [4].

6.2.1 Vliv kyselých dešťů na lesy

O působení tohoto typu dešťů bylo napsáno spousta článků, zejména ve Švédsku v osmdesátých letech. V různých člancích se psalo o tom, jak kyselé deště doslova lesy zabíjí. V Evropě docházelo od 70. do 80. let k vysokým úhynům lesů. V Bavorsku došlo k usychání až 40 procent stromů v nejhůře zasažených místech. Vzhledem k těmto okolnostem se Američané rozhodli udělat výzkum, jak působí kyselé deště na stromy s názvem

„Národní program průzkumu dopadu kyselých srážek“. Tento výzkum trval deset let a USA přišlo na 500 milionů dolarů. Pro objektivitu se rozhodli použít tři druhy stromů a to borovici, liliovník a dub. Tyto druhy stromů zasadili do půdy chudé na živiny, aby se účinky kyselého deště projevily co možná nejvíce. A ač možná překvapivě se zjistilo, že kyselý deště nevyvolaly žádné negativní účinky. Tímto opravdu podrobným výzkumem se tedy nepodařilo prokázat, že by kyselý deště způsobovaly usychání lesů [16].

Pro podobný výzkum se rozhodli též Norové. Výsledek však byl stejný, jako získali jejich američtí kolegové. V některých zdrojích se píše, jak kyselý srážky lesy ničí, a jiné že se tento fakt neprokázal. S jistotou se dá říct, že pozitivní vliv určitě nemají [16].

V 70. a 80. letech minulého století došlo k rozsáhlému úhynu lesů v Evropě. OSN uvedla, že za tyto škody na lesích je odpovědný přímo kouř ze zdrojů znečištění. Když se zjistilo, v čem daný problém tkví, tak jednotlivé země začaly konat. Němci zredukovali emise oxidu siřičitého o 90 procent a Češi a Poláci o procent padesát [16].

6.2.2 Vliv kyselých dešťů na sladkovodní zdroje

Národní program průzkumu dopadu kyselých srážek se také zabíral vlivem kyselých srážek na vody. Zde už se podařilo negativní účinky prokázat. Došlo se k závěru, že kyselý srážky v USA způsobí okyselení zhruba u 4 - 8 procent vod. V Evropě byly výsledky mnohem horší, zejména ve Skandinávii. Nejhuře dopadli Norové, kdy usazená síra byla detekována na více než čtvrtině jejich jezer, u Finů na deseti procentech jezer a těsně za nimi Švédové a Dáni, kteří měli jenom o jedno procento méně [16].

6.2.3 Vliv kyselých dešťů na moře a oceány

Okyselování se nevyhýbá ani oceánům. Oceány potřebují o něco zásaditější prostředí pro ideální fungování života v nich. V dobách, než nastala průmyslová revoluce, tedy v 18. a 19. století, se pH v oceánech udržovalo na hodnotě kolem 8,2. Nyní mají pH 8,1. Pokud bychom spalovali fosilní paliva stejnou rychlostí jako dnes, tak pH oceánů klesne do roku 2100 na 7,7 a dokonce možná ještě na nižší hodnotu. Pokles pH v oceánském prostředí by způsobil problém organismům, kteří vytvářejí pevné vápenaté schránky, které zkrátka nemohou vytvořit, pokud nebudou mít k dispozici bazické prostředí. Tyto schránky vytvářejí například krabi, sasanky, koráli, mlži a tak dále. Schránky z uhličitanu vápenatého jsou pro jejich život nepostradatelné. Zejména je ochraňují před predátory [8].

V posledních letech se často zmiňuje nízké pH oceánů v oblasti průmyslu s ústřicemi. K rapidnímu poklesu ústřic velkých došlo roku 2005 v USA. Jednalo se o záliv Willapa Bay ve Washingtonu. Zjistilo se, že ústřicím se nedařilo rozmnožovat. Nejprve si všichni mysleli, že se jedná o ojedinělý jev. Ovšem jen do doby, než se tato situace začala opakovat. Stejný problém postihl i ústřičné farmy v Oregonu. Vinou těchto problémů byla tedy vyšší acidita oceánu, protože larvy ústřic nedokázaly přežít kyselější vodu u pobřeží Tichého oceánu. Ohrožení jsou do budoucna i tresky, krabi a je to nepříjemné z ekonomického hlediska pro lidi, kteří s těmito živočichy obchodují [8].

6.2.4 Kyselá voda a živočichové

Kyselé srážky ovšem nejsou pouze momentální hrozbou, když prší nebo sněží. Do vod i půd se kyseliny dostávají z jara při tání sněhu a ledu, které se tu nahromadily přes zimu. Pak pH vody z roztátého sněhu je silně kyselé, často až kolem 3. Takto kyselá voda v žádném případě neprospívá vodním živočichům, jako jsou ryby a další organismy. Tím, že tání sněhu probíhá víceméně pouze na jaře, tak se jedná i o období, kdy dochází u ryb ke kladení jiker a porodu mláďat, kterým vyloženě kyselé prostředí nevyhovuje. Na kyselé srážky jsou dost náchylní sladkovodní jezerní živočichové. Zdárným příkladem negativního vlivu u sladkovodních živočichů je jezerní pstruh, který se vyskytuje v Kanadě. Tato ryba je ihned po vylíhnutí vysoce náchylná na pH vody. Je-li nižší než 5,4, tak potěr pstruha uhynie. Pokud by tedy pravidelně nastávaly situace s takto nízkým pH, mohlo by dojít až ke změně v potravním řetězci v takovýchto jezerech. Uchytily by se zde totiž druhy, kterým kyselá voda nevadí, například okoun žlutý [26].

Tato acidifikace prostředí není tedy zanedbatelná, protože toto okyselování ohrožuje vodní živočichy, zejména ryby a plankton. Vstřebáváním kyselých srážek do půdy dochází i k ničení organismů, žijících v půdě. Tyto srážky obsahující kyseliny působí negativně jak na přírodu, tak i na stavby vytvořené člověkem, jako jsou třeba sochy [11].

6.3 Prostředky pro zmírnění acidifikace

Vyspělejší země, které se snaží redukovat kyselé deště, používají odlučovače u tepelných elektrárn. Tyto odlučovače redukují množství SO_2 ve spalinách o 80 - 95 procent. Avšak jejich nevýhodou je vysoká pořizovací cena. Další možností krom odlučovačů je tzv. fluidní spalování. Jedná se o proces, kdy je rozdrcené uhlí společně s rozdrceným vápencem spalováno v proudu vzduchu. Oxid siřičitý, který vzniká při spalování, je vázán vápencem z 90 procent. Vznik oxidů dusíku je redukován díky spalování za nízké teploty [4].

7 FOSILNÍ PALIVA

Fosilní paliva, jakými jsou ropa, zemní plyn a uhlí, vznikly postupem času z rozložených rostlin. Proces nevznikl během pár let, ale v řádu stovek milionů roků. Dnešní uhlí je pozůstatek rostlin starých přibližně 300 až 400 milionů let. V mokřinách se vytvořila rašelina, která se časem změnila na uhlí vlivem vyššího tlaku a teploty. To zemní plyn a ropa vznikly převážně z planktonu zachyceného na dně moří. Problém nastává v tom, že ropa a další fosilní paliva se vytváří stovky milionů let [16].

7.1 Světová zásoba neobnovitelných surovin

Nejdůležitější neobnovitelné suroviny, bez kterých nynější způsob života téměř není možný, jsou hlavně ropa, uhlí a zemní plyn. Bohužel vlastním neuvážlivým způsobem života se světové zásoby těchto neobnovitelných zdrojů tenčí. Předpokládá se, že při zhruba stejné spotřebě a stejných technologiích pro těžbu nám tyto suroviny dojdou za několik desítek let. Pro představu ropa asi za 40 - 50 let, uhlí za 170 - 200 let a zemní plyn za 65 - 70 let [2].

Nezbývá tedy než přemýšlet o nových technologiích, kterými se například ropa bude dít těžit z míst, ze kterých to nyní není možné, nebo je to ekonomicky nevýhodné. Tím se dostáváme k živičné břidlici a dehtovým pískům. Tyto suroviny obsahují ve velkém ropu, ale je obtížnější ji vytěžit. V živičné břidlici se po celém světě nachází velké množství ropy. Předpokládá se, že pokud by se vytěžila všechna ropa z živičné břidlice, tak bychom měli při nynější spotřebě energii ještě zásoby na dalších 5000 let. Spotřeba zemního plynu se od roku 1950 zvýšila dvanáctkrát. To je nejvíce ze všech fosilních paliv [16].

7.2 Zdroje energií v Česku a EU

Pro srovnání je zde uvedeno, z jakých zdrojů získáváme energii my v České republice a státy v Evropské unii. Hodnoty byly platné v roce 2000. Na Obrázku 7 je uhelná elektrárna Mělník, která produkuje energii z uhlí.

Mezi významné energetické zdroje ČR patří:

- nejvýznamnějším energetickým zdrojem je hnědé uhlí a to s podílem 37 procent,
- na druhém místě zemní plyn s 19 procenty,
- následuje černé uhlí s 18 procenty,
- na čtvrtém místě ropa s 16 procentním podílem,
- jaderná energie s 8 procenty,

- obnovitelné zdroje zaujímají pouhá 2 procenta,
- poslední jsou odpady s 0.1 procenty.

Zato státy spadající pod EU jsou na tom poměrně odlišně. V těchto zemích se k získávání energie využívá:

- nejvíce ropa s 41 procenty,
- následovaná zemním plynem s 22 procenty,
- na třetím místě je jaderná energie společně s hnědým uhlím s 15 procenty,
- z obnovitelných zdrojů získávají 7 procent energie, což je 3,5 krát více než Češi.

Pro představu v roce 1950 v tehdejším Československu se energie získávala z více než 98 procent pouze z fosilních paliv [27].



Obrázek 7 - Uhelná elektrárna Mělník [7]

7.3 Vývoj ve využívání ropy

Díky ropě se mohly začít vyrábět účinnější stroje, čímž se urychlila přeprava nejrůznějších produktů i přeprava samotné ropy. Napomohla také ekonomice. Díky ropě zbohatly státy jako třeba Saudská Arábie. Začátky využívání ropy nebyly nikterak převratné. Nejprve se využíval petrolej v 70. letech 19. století jako zdroj osvětlení ve městech. Benzín byl považován za nepotřebný vedlejší produkt při rafinaci petroleje. Nedal se použít k osvětlení ani vytápění domácností. Jedná se totiž o příliš hořlavou a těkavou látku. Lehčí frakce ropy, tedy benzín se stal doceněnou surovinou až počátkem 20. století. Zhruba o dalších dvacet let později se začaly montovat pístové benzínové motory do letadel. Díky tomuto řešení se po druhé světové válce mohla rozvíjet komerční letecká přeprava [28].

7.4 Negativní dopad využívání fosilních paliv

Záporný vliv na životní prostředí má spalování ropy, a tím vznikající fotochemický smog a také růst skleníkových plynů. Nejsledovanější znečištění životního prostředí ropou jsou havárie ropných tankerů. Velké množství ropy uniklo z tankeru Atlantic Express v roce 1979 u Tobaga a to přesně 287000 tun. Dalším tankerem je ABT Summer, ze kterého v roce 1991 uniklo 260000 tun ropy v angolských vodách. Ve snaze minimalizovat riziko takovýchto havárií se dnes staví tankery s dvojitým pláštěm trupu [28].

Nejvíce ropy uniklo v dubnu 2010 při výbuchu ropné plošiny v Mexickém zálivu. Vlivem nezajištěného vrtu došlo k úniku 140 milionů litrů ropy. Únik ropy se podařilo zastavit až o téměř tři měsíce později [2].

7.4.1 Znečištění životního prostředí

Ropné látky poškozují životní prostředí mnoha způsoby. Dochází ke kontaminaci vod podzemních i povrchových, poškození rostlin a zdraví živočichů a samozřejmě ovlivňují i ovzduší. Pro příklad jsou zde uvedeny následky úniku benzínu, který se skládá z uhlovodíkových sloučenin.

- Dojde-li k úniku benzínu na volném neuzavřeném prostranství, tak dochází k poškození ovzduší, protože se odpařuje do atmosféry a v půdě se biologicky rozloží.
- Neméně příjemná situace nastává při úniku do vod. Tím, že má benzín přibližně o jednu třetinu nižší hustotu než voda, tak zůstává nahoře při hladině a pomocí vodních toků se kontaminují další místa jako další vodní toky anebo třeba kanalizace [29].

7.4.2 Negativní vliv ropných zdrojů při využití v dopravě

S těmito neobnovitelnými zdroji surovin je spojena ve velké míře doprava. Spotřeba energie v odvětví dopravy se zvyšuje s narůstajícím počtem vozidel. Mezi roky 1993-2005 se zvýšila spotřeba energie v dopravě o necelých 75 procent. Tento obrovský nárůst je zapříčiněn i tím, že velmi staré ojeté automobily jsou na takové cenové hladině, že si je může dovolit téměř každý. Ale nárůst je spojen jak s dopravou silniční, tak i leteckou. Spotřeba energie se naproti tomu snížila u dopravy vodní i železniční. Tento pokles je zapříčiněn vyšší poptávkou po silniční nákladní dopravě [30].

Ovzduší znečišťují výfukové plyny zejména ve velkých městech vlivem husté dopravy. Mezi tyto výfukové plyny se řadí oxidy uhlíku, oxidy dusíku, pevné prachové částice, methan, fenoly a další. V minulosti byl jeden z hlavních polutantů také olovo, dnes se již využívají bezolovnatá paliva. Znečištění vlivem dopravy se týká také vod. Ke znečištění oceánů a moří dochází lodní dopravou, s tím mohou být spojené právě havárie tankerů. K úniku znečišťujících látek dochází často v přístavech, protože se právě tady opravují lodě a unikají z nich oleje a další látky. K znečišťování vod povrchových dochází při srážkách. Srážky spláchnou nečistoty typu oleje, zbytky benzínu, prachy, kovy atd., zejména z frekventovaných komunikací a dostanou se do vodních toků a kanalizací. Ke znečišťování půd dochází podobným způsobem jako u vod. Například při srážkách se škodlivé látky ze silnic splachují do půd. A to ať už se jedná opět o oleje, jiné kapaliny, prach anebo v zimě posypovou sůl [30].

Z hlediska životního prostředí se dá říct, že i samotná výstavba silnic a dálnic poškozují půdy. Jinak by na těchto místech byla s největší pravděpodobností zelená krajina. Ohrožení fauny a flóry není pouze o tom, že se zmenšují jejich vhodné lokality vlivem různých staveb. Infrastruktura způsobuje rozdělení jejich životního prostoru na menší části a živočichové vyskytující se v těchto místech často umírají. A to zejména z důvodu neustálého přebíhání silnic mezi jejich přirozenými lokalitami, kde se byli zvyklí vyskytovat [30].

7.5 Snaha o zmírnění spalování fosilních paliv

Již dnes se vyrábí hybridní automobily. Tedy kombinace motoru na benzín a elektromotoru. Tzv. hybridy vyrábějí dnes automobilky hlavně z důvodů emisních limitů. Některé automobilky vidí budoucnost v autech na vodík, což je třeba Toyota. Ale většina automobilek se upíná směrem k elektromobilům. Toto ekologické ježdění má negativa zejména v krátkém dojezdu a vysoké ceně a dlouhé době nabíjení baterie auta. Jisté pochyby panují i v životnosti baterií. Průkopníkem elektrických vozů byla Tesla. Dnes už je vyrábí spousta automobilek. Elektromobily a hybridy, o vodíkových autech nemluvě, nejsou ještě dnes příliš často k vidění. Pomineme-li tedy situaci v Norsku. Tam je pro tamní obyvatele příznivá cenová nabídka. Elektromobily i hybridy jsou zde státem velmi štědře dotovány [30].

7.5.1 Ekodukty

Pro zvířata se dnes staví tzv. ekodukty, což jsou mosty, které slouží k tomu, aby se zvěř mohla bezpečně přemísťovat mezi silnicemi. Pro jejich bezpečnost,

ale i bezpečnost řidičů jsou na některých místech silnic a dálnic oplocení, aby nevběhla do cesty vozidlům [30].

7.5.2 Emisní limity

Přímo pro vozidla se stanovují emisní limity. Zejména kvůli zlepšování ovzduší, což vede i k pozitivním vlivům na lidské zdraví. Emise škodlivých látek u vozidel pomáhají snižovat taktéž katalyzátory. Katalyzátory se začaly do automobilů montovat od roku 1975. Na škodliviny z výfukových plynů má také vliv kvalita paliva. V Česku se rokem 2001 zastavilo dodávání olovnatého benzínu do automobilů. Kromě toho se ještě o rok dříve, tedy roku 2000, začalo v palivech snižovat množství síry a jiných škodlivých látek. V poslední době se také po naší republice uchycují půjčovny kol, kterými se lidé přepravují po městě, většinou někde v centru velkých měst. Dále můžeme zmínit různé programy typu environmentální výchovy na školách [30].

7.5.3 Obnovitelné zdroje

Díky faktu, že se ztenčují zásoby neobnovitelných zdrojů surovin, se začala pozornost ubírat směrem k obnovitelným zdrojům energie. Druhým důvodem je také šetrnost k životnímu prostředí. A to hlavně z hlediska udržitelnosti, aby následující generace měly minimálně takové podmínky, které máme dnes my. Mezi obnovitelné zdroje energie patří například sluneční, geotermální, větrná, vodní energie nebo i biomasa. Pro obnovitelné zdroje hovoří jednak náhrada za neobnovitelné zdroje surovin, jednak nesmíme zapomínat na životní prostředí. Obnovitelné zdroje surovin bývají ekologičtější, než ty neobnovitelné, jako jsou třeba fosilní paliva. Dalším plusem pro obnovitelné zdroje surovin jsou minimální emise oxidu uhličitého. Důvodem je to, že při využívání vodní, větrné, či geotermální energie neuniká do ovzduší CO_2 [31].

7.6 Náhlá akumulace nečistot v ovzduší ze spalování fosilních paliv

Zde je uveden příklad z Londýna, kdy díky smogu došlo k mnohatisícovému počtu obětí. Jednalo se o redukční smog. Též se mu říká smog zimní nebo londýnský. Obecně název smog vznikl složeninou dvou anglických slov. A to smoke, což znamená kouř, a fog neboli mlha. Jedná se o znečištění atmosféry chemickými látkami a emisemi způsobené antropogenní činností. Redukční smog je charakteristický pro zimní období. Jedná se o kouř z průmyslu, dopravy a vytápění domácností, obsahuje oxidy síry a oxidy dusíku a většinou ho doprovází mlha [2].

Dne 4. prosince 1952 se po Londýně objevila silná mlha. V tomtéž čase došlo též k velkému poklesu teploty, proto se muselo topit uhlím mnohem více než jindy. Jenže v té době se také ujaly dopravy v Londýně autobusy s dieslovými motory. Předtím zajišťovaly dopravu elektrické tramvaje. Z těchto důvodů znečištěný vzduch byl v podstatě přiklopen pod chladnou vrstvu vzduchu a množství nečistot zde extrémně rostlo. Situace nabrala tak dramatické rozměry, že se smog šířil do vnitřků budov a doslova ochromil dopravu. Začaly se rušit i společenské a kulturní akce, včetně divadel a kin. Smog ustoupil až v březnu následujícího roku. A za pouhé čtyři měsíce stál život 8000 lidí. Většina z nich byli senioři s dýchacími obtížemi [2].

ZÁVĚR

V této bakalářské práci bylo popsáno klima, ledovce, litosféra, zemědělství, lesnictví, acidifikace prostředí a fosilní paliva. A to zejména při pohledu na jejich změny v průběhu času, jak je ovlivňují lidé, jak se s nimi dá zacházet, popřípadě hospodařit z hlediska trvale udržitelného rozvoje. Cíl bakalářské práce byl tedy naplněn.

Na Zemi se cyklicky střídají doby ledové a meziledové. V posledních několika dekádách však naším stylem života přispíváme k rostoucímu globálnímu oteplování. Toto oteplování ovlivňuje takřka celou planetu, což se týká i nás lidí.

Dochází k tání ledovců a zvedá se hladina moří a oceánů. To povede v následujících letech k velkým problémům u měst ležících na pobřežích. Dále vlivem tání dochází k ohrožení některých druhů, jako třeba ledního medvěda. Lidé v oblastech, kteří čerpali pitnou vodu z ledovců, také čekají změny.

Co se lesů týče, je pravda, že jejich množství je od roku 1950 v podstatě na stejné úrovni. Problém spíše je úbytek tropických deštných lesů, jež jsou domovem obrovského množství fauny i flóry a také velkým producentem kyslíku. Masivní vysazování smrků napomáhá k devastaci lesů. A to převážně vlivem škůdců a vichřic, protože smrky se snadno vyvrátí. Průmysl a znečištěné ovzduší to lesům nikterak neusnadňují.

Nešetrným zacházením se zemědělskými půdami, a to zejména vlivem umělých průmyslových hnojiv a těžkých strojů, dochází k jejich ničení. Obnova může trvat i desítky let. V posledních letech se však situace zlepšuje a mnoho zemědělců přechází k ekologickému zemědělství.

Spalování fosilních paliv přináší do ovzduší emise oxidů síry a dusíku. Vznikají kyselé srážky. To má za následek okyselování prostředí. O negativní vliv na lesy se stále vedou spory. S jistotou však můžeme říci, že acidifikace moří, oceánů a sladkovodních ploch má negativní účinky. Živočichové nejsou schopni vytvořit si v kyselém prostředí vápenaté schránky. A největší problém nastává při jejich reprodukčních procesech. V kyselejší vodě jikry nepřežijí. Ke zmírnění acidifikace okolí se dnes používají odlučovače u tepelných elektráren nebo fluidní spalování. Ty zachytí větší část oxidů síry.

U spalování fosilních paliv není největším problémem jejich vyčerpání v dohledné budoucnosti. Díky novým technologiím, které se vynalézají pro jejich těžbu, bude možnost

je těžít nadále. Avšak dochází ve spojitosti s nimi ke znečišťování ovzduší, vod, produkci skleníkových plynů i haváriím ropných tankerů, atd. Člověk se již dnes snaží tyto negativní vlivy alespoň mírnit. Ať už pomocí odlučovačů v tepelných elektrárnách, vývojem elektromobilů nebo obnovitelných zdrojů energií.

Jedním z mála vlivů, na kterém lidé nemají velký podíl, jsou vlivy litosféry. Ovlivnit můžeme vznik zemětřesení pomocí jaderných výbuchů, někdy i dopravou. Následně vlivem zemětřesení může docházet k tsunami. U sopečných erupcí se do ovzduší zase dostává oxid siřičitý, který napomáhá acidifikaci okolí.

Úplným závěrem můžeme tedy říct, že takřka všechny faktory spolu souvisí. Klima ovlivňuje jak ledovce, tak zemědělství i lesy. Fosilní paliva mají vliv na klima a acidifikaci. Jsou mezi sebou vzájemně propojeny a ovlivňují se navzájem. Pozitivní stranou na konec je, že člověk se za posledních dvacet let začal snažit o nápravu svých chyb a napomáhá životnímu prostředí čím dál více.

POUŽITÁ LITERATURA

1. BRANIŠ, Martin a Iva HŮNOVÁ. *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší*. 1. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1598-1.
2. BENCKO, Vladimír, Jaroslav NOVÁK a Miloš SUK. *Zdraví a přírodní podmínky (Medicina a geologie)*. 1. Praha: Dolin, 2011. ISBN 978-80-905047-0-7.
3. STEHR, Nico a Hans VON STORCH. *Klima a společnost*. 1. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2847-9.
4. NOVÁČEK, Pavel a Mikuláš HUBA. *Ohrožená planeta*. 1. Olomouc: Vydavatelství UP, 1994. ISBN 80-7067-382-6.
5. BRANIŠ, Martin, Tomáš CAJTHAML, Milena ČERNÁ, et al., FROUZ, Jan a Bedřich MOLDAN, ed. *Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu*. 1. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2667-3.
6. MOLDAN, Bedřich. *Podmaněná planeta*. 1. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1580-6.
7. KADRNOŽKA, Jaroslav. *Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení*. 1. Brno: Vutium, 2008. ISBN 978-80-214-3498-1.
8. CÍLEK, Václav, Alexander AČ, Miroslav BÁRTA, et al. *Věk nerovnováhy: klimatická změna, bezpečnost a cesty k národní resilienci*. 1. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-2930-0.
9. CÍLEK, Václav. *Tsunami je stále s námi: eseje o klimatu, společnosti a katastrofách* [online]. 1. Praha: Alfa Publishing, 2006 [cit. 2020-03-24]. ISBN 80-86851-22-2. Dostupné z: <http://files.komplexni-spolecnosti.cz/200000318-98fb09aedef/Tsunami%20je%20stále%20s%20námi%20text%20knihy.pdf>

10. RAPPRIICH, Vladislav. *Za sopkami po Čechách*. 1. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-3796-6.
11. BRANIŠ, Martin. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí*. 3. Praha: Informatorium, 2004. ISBN 80-7333-024-5.
12. PRŮŠA, Eduard. *Přírozené lesy České republiky*. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990. ISBN 80-209-0095-0.
13. PETŘÍK, Petr, Jana MACKOVÁ a Josef FANTA. *Krajina a lidé*. 1. Praha: Academia, 2017. ISBN 978-80-200-2695-8.
14. FORST, Pavel, Jozef CABAN a Pavel MICHALÍK. *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1985. ISBN 07-069-85.
15. PRIMACK, Richard B., Pavel KINDLMANN a Jana JERSÁKOVÁ. *Úvod do biologie ochrany přírody*. 1. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-595-0.
16. LOMBORG, Bjørn. *Skeptický ekolog: jaký je skutečný stav světa?*. 1. Praha: Dokořán, 2006. ISBN 80-7363-059-1.
17. LAŠTŮVKA, Zdeněk a Pavla KREJČOVÁ. *Ekologie*. 1. Brno: Konvoj, 2000. ISBN 80-85615-93-2.
18. SEYMOUR, John a Herbert GIRARDET. *Zelená planeta*. 1. Praha: Mladá fronta, 1993. ISBN 80-204-0396-5, 80-85368-47-1.
19. NÁTR, Lubomír. *Příroda, nebo člověk?: služby ekosystémů*. 1. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1888-3.
20. KLÍR, Jan a Lada KOZLOVSKÁ. *Zásady hospodaření pro ochranu vod před znečištěním dusičnany* [online]. 1. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2016 [cit. 2020-03-21]. ISBN 978-80-7427-218-9. Dostupné z: <https://www.vurv.cz/sites/File/Publications/ISBN%20978-80-7427-218-9.pdf>

21. VACH, Milan a Miloslav JAVŮREK. *Ekologická optimalizace hlavních pěstitelských opatření pro polní plodiny* [online]. 1. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009 [cit. 2020-03-20]. ISBN 978-80-7427-007-9. Dostupné z: <https://www.vurv.cz/sites/File/Publications/ISBN978-80-7427-007-9.pdf>
22. URBAN, Jiří, Bořivoj ŠARAPATKA, Jiří DIVIŠ, et al. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi* [online]. 1. Praha: MŽP, 2003 [cit. 2020-03-22]. ISBN 80-7212-274-6. Dostupné z: https://orgprints.org/21924/2/Ekologie_01.pdf
23. HOLUB, Luděk, Miloslava ŽĎÁRSKÁ, Zdeněk BALÁŽ, et al. *Vývoj chemického průmyslu v Československu 1918-1990: historické studie*. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2000. ISBN 80-7080-388-6.
24. KUNZOVÁ, Eva. *Výživa rostlin a hnojení draslíkem* [online]. 1. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2010 [cit. 2020-03-19]. ISBN 78-80-7427-066-6. Dostupné z: <https://www.vurv.cz/sites/File/Publications/ISBN978-80-7427-066-6.pdf>
25. KUNZOVÁ, Eva. *Výživa rostlin a hnojení fosforem* [online]. 1. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009 [cit. 2020-03-19]. ISBN 978-80-7427-015-4. Dostupné z: <https://www.vurv.cz/sites/File/Publications/ISBN978-80-7427-015-4.pdf>
26. CAMPBELL, Neil A. a Jane B. REECE. *Biologie*. Dotisk 1. vydání. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 80-251-1178-4.
27. KADRNOŽKA, Jaroslav. *Energie a globální oteplování: Země v proměnách při opatřování energie*. 1. Brno: Vutium, 2006. ISBN 80-214-2919-4.
28. SMIL, Václav. *Ropa: průvodce pro začátečníky*. 1. Praha: Nakladatelství Knihy Zlín, 2018. ISBN 978-80-7473-703-9.

29. BERNATÍK, Aleš. *Plynná a kapalná paliva a jejich nebezpečné vlastnosti z pohledu prevence závažných havárií*. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2014. ISBN 978-80-7385-150-7.
30. ADAMEC, Vladimír, Ivo DOSTÁL, Jiří DUFEK, et al. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. 1. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2156-9.
31. KŘÍŽ, Radko, Robert BAŤA, Ticiano COSTA JORDAO, et al. *Udržitelný rozvoj a veřejná správa*. 1. Žilina: Georg, 2013. ISBN 978-80-8154-047-9.