

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA ROZVOJOVÝCH STUDIÍ



Vladimír Riedl

**Možné dopady klimatických změn na Evropu**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc

Olomouc 2010

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně na základě uvedených  
knižních a elektronických zdrojů.

V Olomouci 20. 7. 2010

.....

Podpis

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Doc. RNDr. Pavlu Nováčkovi, CSc za vstřícný přístup, cenné rady a důležité připomínky, které mi pomohly při jejím vypracování.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra rozvojových studií  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vladimír RIEDL**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obor: **Mezinárodní rozvojová studia**  
Název tématu: **Možné dopady klimatických změn na Evropu**

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

Cílem bakalářské práce je objektivně zanalyzovat možné dopady klimatických změn na Evropu a případně navrhnout vhodné postupy pro minimalizaci škod. Struktura práce: 1. Úvod 2. Cíle práce 3. Přehled literatury a metodika práce 4. Klimatické změny ve světě 5. Scénáře pro Evropu 6. Narušení klimatu 7. Dopad dezertifikace na Evropu 8. Problém biodiverzity v Evropě 9. Možné postupy pro řešení problému 10. Závěr 11. Shrnutí - summary (v českém i anglickém jazyce) 12. Literatura a ostatní zdroje 13. Případné přílohy Rozsah grafických prací: text, grafy, mapy Rozsah průvodní zprávy: 10 - 12 tisíc slov základního textu + práce včetně všech příloh v elektronické podobě Datum zadání bakalářské práce: 7. 5. 2009 Termín odevzdání bakalářské práce: 7.5. 2010

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Podle potřeby, na základě konzultací s vedoucím práce, námátkou: Nováček, P., Huba, M. (1994): Ohrožená planeta na prahu 21. století. Vydavatelství Univerzity Palackého. Olomouc Lomborg, B. (2001): The Skeptical environmentalist. Cambridge University Press. Cambridge Gore, A. (2000): Země na misce vah. Argo. Praha Gore, A. (2007): Nepříjemná pravda. Argo. Praha

Vedoucí bakalářské práce:

Doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.  
Katedra rozvojových studií

Datum zadání bakalářské práce:

7. května 2009

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. dubna 2010

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.

děkan

Doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.

vedoucí katedry

dne

# Obsah

Seznam použitých zkratek.....	7
1. Úvod.....	8
2. Cíle práce.....	9
3. Přehled literatury a metodika práce.....	10
4. Klimatické změny ve světě .....	11
4.1 Vzestup mořské hladiny.....	13
4.2 Extrémní klimatické jevy.....	14
4.3 Vliv na lidské zdraví.....	15
4.4 Dopad na zemědělství.....	16
4.5 Ztráta biodiverzity.....	17
4.6 Dezertifikace.....	17
5. Scénáře pro Evropu.....	19
5.1 Význam a konstrukce scénářů.....	19
5.2 Historický vývoj evropského podnebí.....	20
5.3 Budoucí vývoj evropského podnebí.....	21
5.4 Scénáře IPCC.....	22
6. Narušení klimatu.....	24
6.1 Extrémní vedra a sucha.....	24
6.2 Extrémní srážky a povodně.....	26
6.3 Tropické cyklóny a silný vítr.....	28
7. Dopad dezertifikace na Evropu.....	29
7.1 Rizikové oblasti.....	29
7.2 „Boj“ proti dezertifikaci.....	30
8. Problém biodiverzity v Evropě.....	33
8.1 Vliv klimatických změn na biodiverzitu.....	34
8.2 Ochrana biologické rozmanitosti.....	36
9. Možné postupy pro řešení problému.....	39
9.1 Adaptace.....	40
9.2 Mitigace.....	41
9.3 (Ne)výhodnost snižování emisí CO <sub>2</sub> .....	42
10. Závěr.....	45
11. Shrnutí.....	46
12. Seznam použitých zdrojů.....	47
13. Přílohy.....	53

## Seznam použitých zkratk

**CBD** Convention on Biological Diversity (*Úmluva o biologické rozmanitosti*)

**EEA** European environment agency (*Evropská agentura pro životní prostředí*)

**IPCC** Intergovernmental Panel on Climate Change (*Mezivládní panel pro změnu klimatu*)

**IUCN** International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (*Mezinárodní unie pro ochranu přírody a přírodních zdrojů*)

**SRES** Special Report on Emissions Scenarios (*Zvláštní zpráva o emisních scénářích*)

**UNCCD** United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa (*Úmluva OSN o boji proti dezertifikaci v zemích postižených velkým suchem a/nebo dezertifikací, zejména v Africe*)

**USD** United States dollar (*Americký dolar*)

**WWF** World Wide Fund for Nature (*Světový fond na ochranu přírody*)

# 1. Úvod

Problematiku klimatických změn považuji za velice atraktivní a aktuální, což je důvod, proč jsem si její zpracování zvolil v rámci své bakalářské práce. V současnosti je frekventovaným tématem zejména v souvislosti s tzv. globálním oteplováním. Informace o rizicích s ním spojená se k nám dostávají, víceméně pravidelně, prostřednictvím nejrůznějších sdělovacích prostředků. Bohužel jsou často zkreslené nebo dokonce nepravdivé. Ale nehledal bych v tom, alespoň ve většině případů, nějaký skrytý záměr. Klimatický systém Země je totiž mimořádně složitý a vědcům stále chybí mnoho informací k jeho úplnému pochopení. Výsledkem je ovšem naprosto dezinformovaná laická veřejnost, která nezdědka spekuluje, zda ke globálnímu oteplování dochází či nikoliv. Pokud tato práce alespoň částečně přispěje čtenáři k pochopení daného problému, pak splnila svůj účel. Nebudu se zde pouštět do nějakých mimořádně komplikovaných analýz či science fiction teorií, ale zaměřím se především na fakta.

Naše planeta se otepluje, což nelze zpochybňovat. Na vědeckém poli se má také za dostatečně prokázané, že ke změnám podnebí přispívá člověk svou činností. Opačné názory se mezi experty vyskytují naprosto ojediněle, a tudíž se jimi ve své práci nebudu zabývat.

Při psaní jsem hojně využíval informací, uvedených ve Čtvrté hodnotící zprávě IPCC. Tato zpráva obsahuje nejnovější a nejspolehlivější data, která jsou v souvislosti s klimatickým systémem k dispozici.

Ve své práci se zaměřuji zejména na očekávané dopady klimatických změn v Evropě. Vybral jsem si právě tento kontinent, jelikož mi přijde, že se o něm v souvislosti se zmíněným problémem příliš nemluví. Možná tak může mít někdo pocit, že se nás globální změna klimatu ani netýká. Protože je však tato změna skutečně globální, týká se celého světa.



## 2. Cíle práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je představit a zanalyzovat předpokládané dopady klimatických změn na evropský kontinent. Největší důraz je kladen na nebezpečí spočívající ve zvýšeném výskytu extrémních klimatických jevů, degradaci půdy a snižování biodiverzity. Zmíněna jsou také některá další rizika, včetně globálních. Popsán je očekávaný vývoj evropského podnebí v 21. století. Identifikovány jsou nejohroženější evropské regiony. Zvláštní pozornost je věnována možným postupům, jimiž můžeme měnícímu se podnebí čelit.

### 3. Přehled literatury a metodika práce

Pro vypracování této bakalářské práce byla použita rešeršně-kompilační metoda, tedy vyhledávání dat a informací k danému tématu, jejich kompletace, analýza a následná interpretace.

Při psaní práce jsem čerpal z relevantních knižních a elektronických zdrojů. Většina přesných údajů o vývoji podnebí je převzata ze Čtvrté hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC). Dále jsem hojně využíval informace z internetových stránek nebo oficiálních dokumentů Evropské agentury pro životní prostředí (EEA). Z tištěné literatury jsem získal mnoho poznatků především z titulů „Skeptický ekolog“ a „Zchlad'te hlavy!“ od Björna Lomborga a „Globální změna klimatu“, jejímž autorem je Vicente Barros. Jednotlivé zdroje jsou dostupné v českém nebo anglickém jazyce.

Přímé citace jsou v textu vyznačeny kurzívou, nepřímé citace jsou uvedeny v poznámkách pod čarou. Zde se také vyskytují doplňující informace k textu. Na konci práce je uveden kompletní seznam použitých zdrojů.

## 4. Klimatické změny ve světě

Klima je přirozeně dynamický systém. Z toho vyplývá, že globální teplota Země se odedávna periodicky zvyšovala a snižovala, a to i v dobách, kdy ještě lidé nežili. Hlavním cyklem je střídání ledových a meziledových dob. V současnosti se nacházíme v tzv. interglaciálu, tedy teplejší době meziledové. Za několik desítek tisíc let pak nevyhnutelně přijde další doba ledová, která bude mít za následek výrazný pokles teplot. Současný problém, kterým se zabývají i nejvyšší světoví představitelé, tkví zejména v extrémním nárůstu globální teploty, jenž, podle mnohých tvrzení, nemá v historii lidstva obdoby.<sup>1</sup>

Klimatický systém je kromě složitých interakcí mezi jeho jednotlivými složkami ovlivňován také některými vnějšími vlivy. Těmi mohou být například změny v chemickém složení atmosféry vyvolané sopečnou činností, kolísání slunečního záření dopadajícího na Zemi (ať už způsobené procesy na Slunci, nebo změnami v oběžné dráze Země) a antropogenní aktivity.<sup>2</sup> Právě schopnost lidské činnosti ovlivňovat klimatický systém planety je stále větší. Není tomu tak z toho důvodu, že by se náš vztah k životnímu prostředí nějak výrazně změnil. Lidé ho totiž ovlivňovali, často negativně, už odnepaměti. Je například prokázáno, že již v prehistorických dobách, při hledání potravy, vypálili obrovská území. Nicméně až naše civilizace, zejména kvůli industrializaci, získala schopnost ovlivnit životní prostředí celé Země.<sup>3</sup>

Podle nejnovějších vědeckých poznatků se na výše zmíněném globálním oteplování podílíme zejména emitováním skleníkových plynů. Právě jejich koncentrace v atmosféře stále stoupá (viz příloha č. 1), což má za následek zesilující se skleníkový efekt Země. Vyhodnotíme-li, jak se na jejich produkci podílí jednotlivá odvětví, vyjde nám, že 48 % pochází z energetiky (především ze spalování fosilních paliv), 24 % tvoří emise fluorchloridů uhlovodíků (CFC – freony), 13 % pochází z kácení lesů (především v Amazonii a na Borneu) a 9 % je způsobeno zemědělskou činností (zejména chovem dobytka a pěstováním rýže). Zbýlých 6 % je přičítáno manipulaci s organickými odpady a některým průmyslovým procesům. Ovšem zastavme se ještě krátce u spalování fosilních paliv – uhlí, ropných derivátů a zemního plynu. Toto

---

<sup>1</sup> Klimatické změny (2009)

<sup>2</sup> BARROS (2006)

<sup>3</sup> GORE (1994)

spalování vyrábí energii pro téměř veškerou moderní dopravu a produkuje velkou část elektřiny a tepla vůbec. Používání fosilních paliv v současnosti pokrývá asi 80 % energetické spotřeby celého lidstva. Jenomže vytváří také zhruba 80 % emisí nejvýznamnějšího skleníkového plynu – oxidu uhličitého. Přitom paleoklimatická měření jednoznačně dokazují souvislost mezi jeho koncentrací v atmosféře a globální teplotou (viz příloha č. 2) – v teplých obdobích se vždy současně vyskytovaly i nadprůměrné koncentrace CO<sub>2</sub>. Mezi skleníkové plyny dále patří již zmíněné freony, dále pak methan, oxid dusný, ozón a vodní pára.<sup>4</sup>

Jak uvádí Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) ve své Čtvrté hodnotící zprávě, jedenáct z posledních dvanácti let (1995 – 2006) se řadí mezi dvanáct nejteplejších let v historii záznamů o přístrojových pozorováních globální teploty povrchu. Ty se provádějí od roku 1850. Navíc během posledního století (1905 – 2006) vzrostla průměrná globální teplota planety o 0,56 až 0,92 °C. Celkový nárůst teploty mezi obdobími 1850 – 1899 a 2001 – 2005 je 0,57 až 0,95 °C. Na základě globálního klimatického modelu IPCC předpokládá, že globální teplota se v průběhu 21. století zvýší o 1,1 – 6,4 °C.<sup>5</sup> Podle mnoha expertů existují objektivní důvody domnívat se, že takové oteplení povede k dalším klimatickým změnám, včetně růstu hladiny světového oceánu a změn v množství a alokaci srážek. Takové změny mají potenciál negativně ovlivnit zemědělství, lidské zdraví, extrémní atmosférické jevy, biodiverzitu a další oblasti lidského života.

Často se objevují názory, že nějakých sto padesát let, kdy existují přesné údaje o nárůstu teploty, je příliš krátká doba na to, abychom mohli mluvit o mimořádném oteplení v historickém kontextu. S tím lze souhlasit. Naštěstí existují způsoby, jak zjistit vývoj klimatu i v dávné minulosti.<sup>6</sup> Zkoumání tzv. zástupných indikátorů naznačuje, že

---

<sup>4</sup> BARROS (2006)

<sup>5</sup> IPCC (2007b)

<sup>6</sup> „Zjistit vývoj teplot můžeme tak, že budeme zkoumat, jak teplota ovlivňovala jiné objekty, které můžeme měřit – takzvané zástupné indikátory. Teplota například mnoha cestami působila na led, který se navrstvil v polárních oblastech, takže když uděláme průzkumný vrt v ledovci, můžeme počítat vrstvy proti proudu času a měřit podíly roztátého ledu, koncentraci solí a kyselin, nánosy pylu nebo stopy pylů, zachycené ve vzduchových bublinách. Podobně můžeme odhadovat teplotu studováním letokruhů stromů (protože u stromů se tvoří širší letokruhy za teplejšího počasí), sledováním korálových útesů (měření růstových kruhů nebo stopových prvků), sedimentů v jezerech a oceánech, průzkumem vrtů atd.“ LOMBORG (2006) s. 299

„teploty poslední poloviny století jsou v uplynulých nejméně 1300 letech věci neobvyklou“<sup>7</sup> (viz příloha č. 3).

#### **4.1 Vzestup mořské hladiny**

Všeobecně nejznámějším přímým důsledkem globálního oteplování je zvyšování hladiny světového oceánu, což může mít fatální dopad na mnoho přímořských států. Pokud by k jejímu zvýšení došlo o jeden metr, byla by zaplavena rozsáhlá a hustě osídlená území v Bangladéši, Kambodži, Vietnamu, Číně i jinde.<sup>8</sup> Navíc je potřeba si uvědomit, že mnoho světových velkoměst leží na pobřeží. Podle Alberta Gora, který odhaduje nárůst vodní hladiny až o šest metrů, tak hrozí zaplavení New Yorku, Miami, San Francisca, Amsterdamu, Kalkaty, Pekingu, Šanghaje, aj.<sup>9</sup> Zvednutí hladiny oceánů by dále mělo katastrofální důsledky pro mnoho malých ostrovních států, jakými jsou například Bahamské ostrovy, Mikronésie, Barbados, Seychely, Tuvalu a především Maledivy, jejichž celé území leží těsně nad hladinou moře a nejvyšší bod se nachází v nadmořské výšce 2,5 metru.

Nárůst vodní hladiny je tedy vážnou hrozbou. Nyní si ale položme zásadní otázku: může k němu vůbec dojít? Odpověď nám poskytuje Bjørn Lomborg a je jednoznačná: ano, může a dokonce se tak stane. Mezi vědci není sporu, že se hladina světového oceánu neustále zvyšuje. Není to zapříčiněno táním mořského ledu (jako je třeba Arktida), protože ten již svou vlastní vahou vytlačuje vodu vzhůru. Hladiny moří se zvyšují v důsledku dvou faktorů. Zaprvé, když se voda oteplí, její objem roste. Zadruhé, ke globálnímu objemu vody přispívá odtok z pevninských ledovců. Svět tak od roku 1850 zažil vzestup mořské hladiny o zhruba 29 cm. A jak tomu bude v budoucnu? Výše zmíněný Goreův odhad šest metrů je pouze hypotetickou hrozbou, která je založena na předpokladu roztání poloviny grónského a poloviny antarktického kontinentálního ledovce, což reálně nehrozí.<sup>10</sup>

Podle nejnovější předpovědi IPCC se hladina moří do konce tohoto století zvýší o 18-59 cm.<sup>11</sup> Tento nárůst však v žádném případě není zanedbatelný a bezesporu bude

---

<sup>7</sup> IPCC (2007b) s.10

<sup>8</sup> VAŠKŮ (1998)

<sup>9</sup> GORE (2007)

<sup>10</sup> LOMBORG (2008)

<sup>11</sup> UNEP/GRID-Arendal (2009)

mít negativní dopad na přímořské a ostrovní státy ležící v nízké nadmořské výšce. Například Vietnam, pokud by svoji ochranu před zatopením nijak neposílil, by do roku 2100 ztratil 15 % území, Mikronésie 21 % a Maledivy by bez větší ochrany přišly o celých 77 % svého území.<sup>12</sup> Ekonomicky vyspělé státy se s touto hrozbou pravděpodobně vypořádat dokáží. Díky dostatečnému množství finančních prostředků budou moci investovat do stavby protipovodňových opatření, jako jsou různé bariéry, hráze, násypy atd. Ale jak dopadnou méně bohaté a rozvojové země? Těžko si představit, že také ony by dokázaly zrealizovat výstavbu obdobných megalomanských projektů. Z mého pohledu vidím jako nejlepší východisko z této situace mezinárodní úsilí a spolupráci při budování protipovodňových opatření sloužících k ochraně pobřeží. Takový postup by byl navíc spravedlivý, jelikož za zrychlující se zvyšování hladiny světového oceánu jsou odpovědné především vyspělé, např. vnitrozemské státy, kterých se tento problém zdánlivě netýká. Proč zdánlivě? Pokud by byla zaplavena hustě osídlená území kdekoliv na světě, vyvolalo by to masové stěhování lidí do jiných oblastí s následnými politickými či národními konflikty. A v dnešní době nemusí vést dlouhá cesta od regionálních konfliktů k těm globálním.

## **4.2 Extrémní klimatické jevy**

Velmi často se mluví o zřetelné souvislosti mezi globálním oteplováním a zvýšeným výskytem hurikánů, bouří, srážek (a jimi způsobených povodní) a obecně extrémních klimatických jevů. Jedním z důvodů je neoddiskutovatelný fakt, že náklady související s počasím se stále zvyšují. Například Lomborg zmiňuje zprávu Worldwatch Institutu, která uvádí, že celosvětové ekonomické škody byly v 90. letech více než pětinašobně vyšší než v 80. letech. Takový nárůst může na první pohled vypadat skutečně hroživě. Ovšem jak dánský statistik dále upozorňuje, podobné „*srovnávání nákladů v rámci dlouhodobých období ignoruje změny zvyklostí obyvatelstva, demografii i vývoj ekonomické prosperity.*“ Jako hlavní příčinu rostoucích škod způsobených extrémním počasím v druhé polovině 20. století odmítá měnící se klima a vidí ji ve společenských změnách. „*Celkově je dnes na světě oproti roku 1960 dvojnásobek lidí, každý z nich je více než dvojnásobně bohatší, tyto lidé s největší pravděpodobností zvýšili své fyzické bohatství na více než dvojnásobek a mnozí z nich se*

---

<sup>12</sup> LOMBORG (2008)

*přestěhovali do nízko položených pobřežních oblastí, vystavených větším rizikům. Čili je tady mnohem více lidí, kteří bydlí v mnohem více zranitelnějších oblastech a mají mnohem více majetku, který by mohli ztratit.*<sup>13</sup>

Nicméně to neznamena, že globální oteplování nemá na extrémní klimatické jevy vliv. Naopak. Se stoupající teplotou vody dochází ke zvyšování rychlosti větru a v bouřkových mracích se kondenzuje více vodní páry.<sup>14</sup> „*Je velmi pravděpodobné, že se budou stále častěji vyskytovat extrémní povětrnostní jevy jako velká horka, vlny vysokých teplot a silné srážky... Podle řady modelů je pravděpodobné, že tropické cyklóny (tajfuny a orkány) budou v budoucnu intenzivnější, s vyššími maximy rychlosti větru a silnějšími srážkami díky pokračujícímu nárůstu povrchových teplot tropických moří.*“<sup>15</sup> Není odvážené tvrdit, že škodám způsobeným extrémním počasím nikdy zcela nezabráníme. Nepochybně však musíme vyvinout co největší úsilí k jejich minimalizaci. Proto by s měnicími se společenskými faktory (např. neosídlování rizikových oblastí) měla jít ruku v ruce i vhodná ekologická politika.

V souvislosti s globálním oteplováním se očekává, že dojde k výrazným změnám v množství a alokaci srážek. Předpokládá se častější výskyt jak počtu období s extrémními srážkami, tak počtu dlouhých období beze srážek.<sup>16</sup>

### **4.3 Vliv na lidské zdraví**

Neposledním důvodem obav z klimatických změn je jejich negativní dopad na lidské zdraví. Je pravděpodobné, že v budoucnu dojde k významnému rozšíření oblastí s výskytem tropických nemocí, jako je např. malárie. Důvod je celkem prostý. Malárie je způsobena parazitickými prvky, jejichž přenašečem na člověka je komár rodu *Anopheles*. Ten potřebuje k přežití zimní teploty nad 16 - 18 °C.<sup>17</sup> Právě kvůli globálnímu oteplování bude minimální teplota 16 °C na stále více místech. Zdůraznil bych, že již nyní je ve světě až 500 milionů akutních případů malárie, přičemž každoročně více jak milion nemocných zemře.<sup>18</sup>

---

<sup>13</sup> LOMBORG (2006): s. 336

<sup>14</sup> GORE (2007)

<sup>15</sup> IPCC (2007b) s. 16

<sup>16</sup> IPCC (2007a)

<sup>17</sup> LOMBORG (2006)

<sup>18</sup> BARTÁK et al. (2008)

V souvislosti se změnou klimatu však existují i další zdroje potenciálních hrozeb pro lidské zdraví. Za takové WHO považuje častější vlny extrémních veder a extrémně studeného počasí, růst výskytu infekčních chorob přenášených hmyzem a hlodavci, rozšíření podvýživy a ohrožení potravinové bezpečnosti, zvýšení počtu dýchacích onemocnění a rozšíření chorob způsobených kontaminací vody.<sup>19</sup>

#### **4.4 Dopad na zemědělství**

Jak jsem již zmínil, oteplování světa bezesporu ovlivní zemědělství. Tato cílená lidská činnost, chov domestikovaných zvířat a především produkce potravin a krmiv, je totiž na teplotě přímo závislá. Pro pochopení problému považuji za nezbytné popsat současný stav. Světové zemědělství nyní produkuje takové množství potravin, které je dostačující k pokrytí potřeb všech lidí planety. Jak je tedy možné, že podle Organizace pro výživu a zemědělství v roce 2009 trpěla hladem více než miliarda lidí?<sup>20</sup> Problém tkví zejména v nerovnoměrné distribuci potravin, nadměrném plýtvání a omezování nejchudších k přístupu ke zdrojům. Vzhledem k tomu, že světová populace stále roste, je nezbytné zvyšovat i růst zemědělské produkce a to zejména v rozvojových zemích. A zde právě nastává zásadní problém. Podle IPCC bude mít globální oteplování rozdílný dopad na růst produkce obilnin v průmyslovém a rozvojovém světě. Průmyslové země na něm po mírné adaptaci, jako je změna termínu výsevu, přechod na jinou plodinu, rozšíření zavlažovacích operací, mohou vydělat. Většina plodin totiž roste výrazně lépe, když je v atmosféře více oxidu uhličitého. CO<sub>2</sub> totiž funguje jako hnojivo, navíc vyšší teplota tento zúrodňující efekt ještě zesiluje. Na rozvojové země však bude mít zvýšení teploty celkově negativní dopad, jelikož s jejich omezenými ekonomickými zdroji a nedostatečnou infrastrukturou bude obtížné osvojit si nezbytné změny zemědělských výrobních postupů.<sup>21</sup> Jinými slovy tak bude z hlediska zemědělství globální oteplování výhodné pro průmyslový svět (kde nadměrná spotřeba potravin vede u velké části obyvatel k nadváze, způsobující mimo jiné nemoci cévního, dýchacího či trávicího systému) a nevýhodné pro rozvojové země (kde ročně umírají miliony lidí na problémy spojené s podvýživou).

---

<sup>19</sup> ŠUTA (2010)

<sup>20</sup> Přeně 1, 02 miliardy, nejhorší situace je v Asijsko-pacifické oblasti (642 milionu) a subsaharské Africe (265 milionu). FAO (2010)

<sup>21</sup> LOMBORG (2006)



## **4.5 Ztráta biodiverzity**

Dalším závažným globálním problémem je úbytek druhové a ekosystémové biodiverzity. Na něm se, vedle změny klimatu, podílí zejména narušování a destrukce přirozeného prostředí (např. kácení tropických deštných lesů) či šíření invazních druhů.<sup>22</sup> Ačkoliv rostlinné a živočišné druhy přirozeně vznikají a zanikají (životnost jednoho druhu bez přičinění člověka je většinou 4 mil let), odhaduje se, že úbytek biodiverzity je v současnosti tisíckrát rychlejší, než kdyby byl způsoben pouze přírodními procesy.<sup>23</sup> Jak se ukázalo v minulosti, klimatickým změnám se druhy a ekosystémy často byly schopny přizpůsobit. Jenomže dopady současných klimatických změn na biosféru mohou, kvůli téměř své bezprecedentní rychlosti, nabýt katastrofických rozměrů. Bill Bryson upozorňuje, že podle Encyklopaedia Britannica 2004 zmizí ročně z naší planety na 27 000 druhů. Podstatné je, že ztráta biodiverzity je nevratnou změnou. Druh, který jednou zničíme, zničíme navždy. Ztracený biologický potenciál již nikdy nebudeme moci využít k nasycení populace či k novým léčebným postupům. Není bez zajímavosti, že dnes se téměř čtvrtina všech předepisovaných léků vyrábí jen ze 40 rostlin a dalších šestnáct procent pochází ze zvířat nebo mikrobů. Existuje tak vážné riziko, že s každým dalším ztraceným druhem přicházíme o velmi důležité léčebné možnosti<sup>24</sup>.

## **4.6 Dezertifikace**

Jak jsem již zmínil, v budoucnu můžeme počítat s čtenějším výskytem období sucha. Právě nedostatek srážek bývá označován jako jedna z hlavních příčin dezertifikace. Celosvětově je tímto procesem, od snižování kvality půdy až po nevratné zničení suchých a polosuchých oblastí, ohrožena jedna třetina zemského povrchu a více než miliarda lidí.<sup>25</sup> Dezertifikace nabývá kritických rozměrů zejména v oblastech, jež leží v bezprostřední blízkosti velkých pouští. Nebezpečí postupné přeměny ve vyprahlou pouštinu tak hrozí především oblasti táhnoucí se od severní Afriky po střední Asii, většině území Austrálie, západní části Severní Ameriky a podstatné části

---

<sup>22</sup> Správa Národního parku Podyjí (2010)

<sup>23</sup> KOVÁŘ (2003)

<sup>24</sup> BRYSON (2005)

<sup>25</sup> OSN (2006)

jihoamerických And. Nejvážnější situace je především v Africe, kde vyprahlá území představují téměř polovinu kontinentu.<sup>26</sup> Je zapotřebí si uvědomit, že dezertifikace má, vedle ekologického, i závažný ekonomický a sociální dopad. Přispívá totiž k prohlubování chudoby obyvatelstva, vede k nucené migraci a konfliktům.<sup>27</sup> V mnoha afrických zemích tak často splývá boj proti dezertifikaci s bojem proti chudobě.

O tom, že se naše planeta otepluje, nelze pochybovat. Také vliv člověka na této skutečnosti se má, alespoň na vědeckém poli, za jednoznačně prokázaný. Přestože jsou některé obavy pravděpodobně liché, klimatické změny s sebou přinášejí řadu nebezpečí, která bychom neměli a také nesmíme ignorovat. Jejich dopady se budou v jednotlivých regionech výrazně lišit. Zatímco ve vyspělých zemích budou příčinou ekonomických ztrát, v rozvojových zemích povedou k výrazným ztrátám na životech.

---

<sup>26</sup> Ekologie (2006)

<sup>27</sup> Evropský parlament (2007a)

## 5. Scénáře pro Evropu

### 5.1 Význam a konstrukce scénářů

Abychom mohli posoudit závažnost dopadů klimatických změn, musíme umět předvídat, jakým způsobem se bude podnebí v budoucnu vyvíjet. K tomu nám slouží tzv. klimatické scénáře. Nejedná se o jednoznačné předpovědi budoucnosti, ale spíše způsob uspořádání mnoha tvrzení o budoucnosti, která se za určitých podmínek může stát reálnou. Jak klimatické scénáře vznikají? Prvním krokem při jejich konstrukci je určení scénářů socioekonomických. Na jejich základě lze odhadnout budoucí emise skleníkových plynů, které hrají v oteplování Země klíčovou roli. V poslední fázi jsou koncentrace skleníkových plynů v atmosféře zahrnuty do globálního klimatického modelu, jenž vytvoří jeden z klimatických scénářů.<sup>28</sup>

Tým expertů rozpracoval pro IPCC několik desítek scénářů budoucího vývoje, ale pro zjednodušení bývá většinou prezentováno šest z nich, které můžeme považovat za základní. Tyto scénáře lze rozdělit podle různé kombinace dvou faktorů. Prvním faktorem je ten, zda lidstvo bude klást v budoucnu větší důraz na ekonomický růst (scénář A), nebo udržitelnost životního prostředí (scénář B). Druhým hlediskem je otázka, zda bude svět směřovat ke globálnímu řízení (scénář 1), nebo naopak zda budou politická rozhodnutí realizována na regionální úrovni (scénář 2). Zatím tedy máme čtyři různé scénáře (A1, A2, B1, B2). Jenže scénář A1 je ještě rozdělen do tří dalších odlišných scénářů. První počítá s intenzivním využíváním fosilních paliv (A1F1), druhý se vyznačuje vyrovnaností mezi fosilními a nefosilními palivy (A1B) a třetí předpokládá přechod na nefosilní zdroje energie (A1T). Nyní tedy známe všech 6 základních scénářů, kde např. scénář B1 představuje globálně orientovaný svět zaměřený na ekologickou udržitelnost.<sup>29</sup>

V předchozí kapitole jsem zmínil, že IPCC předpokládá během 21. století globální oteplení o 1,1 – 6,4 °C. Tato prognóza se opírá právě o výše popsané klimatické scénáře (viz příloha č. 4). Vidíme také, že zmíněné rozpětí 1,1 – 6,4 °C znamená pravděpodobný rozsah oteplení, zatímco nejlepší odhad pro jednotlivé scénáře se pohybuje od 1,8 °C do 4,0 °C.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> BARROS (2006)

<sup>29</sup> LOMBORG (2006)

<sup>30</sup> IPCC (2007a)

## 5.2 Historický vývoj evropského podnebí

V jednotlivých regionech Evropy existují výrazné klimatické rozdíly, což je zapříčiněno polohou celého kontinentu. Již z vývoje evropského podnebí v minulém století vidíme, že klimatické změny mají na různé evropské regiony odlišný dopad. Zatímco v severní Evropě bylo zaznamenáno zvýšení srážek o 10 – 40 %, v oblasti Středozeří se úhrny srážek naopak snížily – některé oblasti mají až o pětinu méně dešťů. Teplota rostla nejrychleji na Pyrenejském poloostrově, ve střední a severovýchodní Evropě a v horských oblastech.<sup>31</sup> Pokud ovšem vezmeme Evropu jako celek, tak se oteplovala intenzivněji, než je globální průměr. Nárůst teploty se v porovnání s předindustriálním obdobím pohybuje mezi 1,16 - 0,95 °C.<sup>32</sup> Důležitá je také skutečnost, že v zimě teploty stoupaly výrazněji více než v létě. To má za následek nyníjší mírnější zimy a menší rozdíly mezi ročními obdobími než tomu bylo v minulosti (viz příloha č. 5).<sup>33</sup> Průměrné počty letních dnů se během posledního století zdvojnásobily, počty tropických dnů dokonce ztrojnásobily.<sup>34</sup> Naopak méně časté jsou extrémně nízké teploty.<sup>35</sup>

Celkové oteplování kontinentu také zapříčiňuje výrazné tání ledovců. Od roku 1850 ztratily Alpské ledovce asi dvě třetiny svého objemu, přičemž v posledních 30 letech se trend tání stále zrychluje. Sněhová pokrývka Evropy se v posledních 40 letech zmenšovala v průměru o 1,3 % ročně.<sup>36</sup> Je zajímavé, že tato skutečnost dokonce dokázala změnit hranici mezi Itálií a Švýcarskem. Dohoda mezi těmito státy z roku 1941 totiž určovala, že hraniční linií u Matterhornu tvoří vrcholy ledovců. Jelikož však od té doby alpský ledovec výrazně ustoupil, muselo být stanoveno nové kritérium.<sup>37</sup> V loňském roce byla zmíněná hranice na některých místech posunuta až o 200 metrů.<sup>38</sup>

---

<sup>31</sup> PRETEL (2009a)

<sup>32</sup> CLIMIPS (2010)

<sup>33</sup> EEA (2005)

<sup>34</sup> Letní den je den, kdy maximální teplota dosáhne nebo překoná 25 °C, v případě tropického dne 30 °C.

<sup>35</sup> PRETEL (2009a)

<sup>36</sup> EEA (2008b)

<sup>37</sup> ČT24 (2009b)

<sup>38</sup> Meteocentrum (2009)

### **5.3 Budoucí vývoj evropského podnebí**

Nyní se pokusme najít odpověď na otázku, jak se bude vyvíjet podnebí v Evropě. Bude snad kopírovat globální vývoj klimatu? Nebude. Lze totiž předpokládat, že ve vyšších zeměpisných šířkách bude oteplení výraznější než v subtropickém podnebném pásu. Tím se zmenší teplotní rozdíl mezi rovníkem a pólem, což s sebou pravděpodobně přinese změny v systému větrů, srážkovém režimu a v mořských proudech.<sup>39</sup>

Právě u cirkulace vody v oceánech a mořích bych se rád zastavil, jelikož její změny mohou hrát ve vývoji evropského podnebí zásadní roli. Podle mnoha vědců existuje nebezpečí, že v důsledku globálního oteplování zeslábnou nebo se odkloní Golský proud.<sup>40</sup> Tento proud, vznikající v Mexickém zálivu, přináší do Evropy každý den obrovské množství tepla. Takové množství, které je ekvivalentem celosvětové spotřeby uhlí za deset let. Pokud by tedy k jeho odklonění skutečně došlo, není pochyb o tom, že by na podstatné části evropského kontinentu nastalo výrazné ochlazení. Nyní ovšem zbývá zodpovědět zásadní otázku: jak pravděpodobný je tento scénář? Podle nejnovějších vědeckých studií nepřilíš. Za všechny bych zmínil závěr vědců z Americké geofyzikální unie (AGU), kteří při sedm let trvajícím výzkumu Golského proudu nezaznamenali žádné známky jeho zpomalování.<sup>41</sup> Také IPCC, na základě výsledků klimatického modelu, ve své Čtvrté hodnotící zprávě uvádí, že prudká a rozsáhlá změna termohalinní cirkulace v Severním Atlantiku je velmi nepravděpodobná. Doplňuje, že ke zpomalení termohalinní cirkulace v 21. století velmi pravděpodobně dojde, ale i tak se předpokládá, že se teploty nad Atlantským oceánem a Evropou následkem globálního oteplování zvýší.<sup>42</sup>

Mezi změnou klimatu nejohroženější evropské oblasti patří jižní Evropa (z důvodu kombinovaného vlivu zvýšení teplot a nižších srážek v oblastech, které se již nyní potýkají s nedostatkem vody), Skandinávie (kde se naopak očekává výrazný nárůst srážek), pobřežní zóny (kvůli stoupající hladině moře a zvýšenému riziku bouří) a hustě osídlené záplavové oblasti (z důvodu zvýšeného rizika intenzivních srážek a přívalů vody). Zranitelné jsou také horské oblasti, zejména Alpy (kde rychle rostoucí teploty

---

<sup>39</sup> METELKA, TOMASZ (2009)

<sup>40</sup> GORE (2007)

<sup>41</sup> ČTK (2010)

<sup>42</sup> IPCC (2007c)

vedou k rozsáhlému tání sněhu a ledu, které mění toky řek) a oblast Arktidy (kde budou změny teploty nejvýraznější).<sup>43</sup>

## 5.4 Scénáře IPCC

Pokud chceme předvídat vývoj podnebí v Evropě pomocí klimatických scénářů, musíme se spokojit s menší mírou jistoty. Globální klimatické modely se dnes používají k odhadování celosvětových klimatických změn v průběhu 21. století. K předpovědím změn na regionální úrovni však stále ještě potřebují zdokonalit. Značnou míru nejistoty v odhadovaných změnách teploty a srážek na konci 21. století vykazují také scénáře, jež uveřejnil IPCC (viz přílohy č. 6 a 7). Klimatické scénáře vypracované různými klimatickými modely zde odhadují předpokládané změny podnebí pro zimní období v severní Evropě, pro letní období v severní Evropě, pro zimní období v jižní Evropě a pro letní období v jižní Evropě. Obecně lze z grafů vyvodit, že v zimním období v severní Evropě dojde k výraznému zvýšení teploty i srážek. Téměř všechny klimatické modely předpovídají pro letní období v jižní Evropě vyšší teploty a nižší množství srážek. Bohužel právě tento region je vysokými teplotami a suchem sužován již nyní. Předpokládá se, že změna klimatu zde sníží dostupnost vody, možnosti výroby elektřiny z vodních zdrojů, zemědělské výnosy a letní cestovní ruch. Naopak by měla zvýšit zdravotní rizika následkem vln veder a častých požárů. Z grafů dále vidíme, že teploty se také zvýší v letním období v severní Evropě i v zimním období v jižní Evropě, nicméně pro tato období v uvedených regionech projektují modely různé změny v množství srážek – buď malé zvýšení a nebo malé snížení.<sup>44</sup> Co se týče střední a východní Evropy, tak IPCC předpovídá zvýšení teplot a snížení srážek v letním období, což bude mít za následek vyšší vodní stres a zvýšení zdravotních rizik z důvodu vln veder.<sup>45</sup>

Jak upozorňuje klimatolog Jan Pretel, průměrné teploty v Evropě se budou pravděpodobně zvyšovat rychleji než na ostatních kontinentech. V první třetině 21. století lze očekávat teplotní nárůst o 0,2 °C za deset let, na což nebude mít žádný vliv výběr scénáře SRES, protože změna koncentrace skleníkových plynů v atmosféře se na změně teploty projeví až s časovým odstupem. Nejlepší odhad zvýšení teploty

---

<sup>43</sup> Komise evropských společenství (2007)

<sup>44</sup> EEA (2008a)

<sup>45</sup> IPCC (2007c)

evropského kontinentu do konce tohoto století, v porovnání s obdobím let 1961 – 1990. se pohybuje pro jednotlivé scénáře v rozpětí od 1,0 °C do 5,5 °C (připomínám, že nejlepší odhad nárůstu globální teploty u zemského povrchu je 1,8 - 4,0 °C). Největší oteplování bude probíhat ve východní Evropě a Skandinávii, v zimním období také v arktických oblastech a v letním období v jižní Evropě. Pro Evropu jako celek je velmi pravděpodobné, že vlny extrémně vysokých teplot budou častější, zatímco nízké extrémní teploty budou méně časté.<sup>46</sup> Lze také očekávat, že v následujících desetiletích bude pokračovat trend zrychlujícího se tání ledovců. Do roku 2050 jich ve švýcarských Alpách pravděpodobně zmizí až 75 %.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> PRETEL (2009a)

<sup>47</sup> EEA (2004)

## 6. Narušení klimatu

Pokud sledujeme počasí v různých světových regionech, můžeme být často svědky doslova absurdních kontrastů. Zatímco jedna oblast je postižena povodní, zapříčiněnou neustávajícím přívalem nadměrného množství srážek, ve stejný okamžik jsou obyvatelé jiného regionu sužováni neobvykle vysokými teplotami a suchem. Právě takovéto jevy můžeme označit za narušení klimatu. S podobnými anomáliemi se budeme v budoucnu setkávat stále častěji, jelikož jsou, podle většiny expertů, dalším důsledkem růstu koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Také IPCC je přesvědčen, že „*se budou více vyskytovat sucha, vlny vysokých teplot a záplavy spolu s jejich nepříznivými dopady.*“<sup>48</sup> Bohužel se tato předpověď týká i Evropy.

Rozdílný vývoj evropského podnebí můžeme pozorovat již nyní. Zatímco oblast Středomoří je stále sušší, v případě severní části kontinentu je tomu právě naopak. Průměrně dochází ke zmenšování srážek v jižní Evropě o 1 % za deset let a ke zvyšování srážek v severní Evropě o 1 – 2 % za dekádu.<sup>49</sup>

### 6.1 Extrémní vedra a sucha

Jednu z hlavních oblastí dopadů rostoucích teplot na společnost představuje zvýšená úmrtnost v důsledku stresu z horka. Například vlna veder v srpnu 2003, která zasáhla většinu území Evropy, si vyžádala životy možná až 35 000 osob.<sup>50</sup> Taková úmrtí nejčastěji souvisí se zhoršením chronického kardiovaskulárního, mozkového nebo cévního onemocnění. Některé studie na toto téma, publikované na počátku 21. století, ukazovaly dlouhodobé zmírňování dopadů horkých období na úmrtnost v západní Evropě, k němuž docházelo navzdory pozorovanému růstu teploty i měnící se věkové skladbě populace. Roli zde ovšem sehrálo především zlepšení lékařské péče, větší rozšíření klimatizací i další faktory. V současnosti nejpravděpodobnějším scénářem změny úmrtnosti z horka v budoucím teplejším klimatu je její mírné zvýšení. Při nárůstu průměrné teploty o 1 °C se předpokládá zvýšení celosvětové úmrtnosti související se stresem z horka o 8 – 33 %. Ve vyspělých zemích lze očekávat zvýšení pohybující se na dolní hranici tohoto odhadu.<sup>51</sup>

---

<sup>48</sup> IPCC (2007a) s. 21

<sup>49</sup> KADRNOŽKA (2006)

<sup>50</sup> EEA (2005)

<sup>51</sup> KYSELÝ, HUTH (2004)



V důsledku rostoucí teploty a častějších období sucha se dále předpokládá, že budou klesat zásoby sladké vody, především v jižní Evropě. Tento problém je maximálně alarmující, jelikož některé země se s nedostatkem vody potýkají již nyní. V oblasti Středomoří je nejvážnější situace ve Španělsku a na Kypru. Přitom poptávka po vodě stále roste a problémy s její dostupností mají i některé další oblasti. Podle Indexu využití vody (WEI), který ukazuje dostupné zdroje vody v zemi nebo v regionu ve srovnání s jejím používaným množstvím, lze tvrdit, že jejím nedostatkem trpí devět evropských států. Kromě dvou již zmíněných to jsou Bulharsko, Belgie, Makedonie, Itálie, Velká Británie (konkrétně Anglie a Wales), Malta a Německo. Ovšem nelichotivá situace je také v Turecku. Například během léta 2008 se zásoby vody v této zemi postupně snižovaly, až nastal stav, kdy nádrže zajišťující pitnou vodu pro Istanbul byly naplněny jen z 28 % a nádrže zásobující Ankaru měly k dispozici pouze 1 % ze své celkové kapacity.<sup>52</sup>

Ačkoliv si to možná většina z nás neuvědomuje, voda představuje mimořádně důležitý zdroj pro výrobu veškerého zboží a poskytování služeb, jež využíváme. Jak lze tedy jejímu nedostatku, zapříčiněným extrémním suchem, čelit? Před zodpovězením této otázky se nejdříve podívejme, jak je tato tekutina spotřebovávána. Pokud vezmeme Evropu jako celek, tak 44 % odebrané vody se používá na výrobu energie, 24 % v zemědělství, 21 % na veřejné dodávky a 11 % v průmyslu. Tyto údaje však neodrážejí značné rozdíly ve využívání vody v jednotlivých regionech. Například v některých oblastech jižní Evropy spotřebuje zemědělství až 80 % celkové odebrané vody.<sup>53</sup> Úspory bychom tak mohli hledat především v tomto sektoru. Například Millenium project doporučuje usilovat o zvyšování produkce úrody při nižší spotřebě vody pomocí kapkového zavlažování, rozvoj zemědělství s využitím mořské vody, zavlažovací systémy zásobované deštěm, zavedení selektivní politiky cen za vodu aj.<sup>54</sup>

Konkrétně zvýšení cen vody by pro Evropu mohlo představovat krok správným směrem. Pokud je totiž tato kapalina příliš levná, většina lidí má tendenci považovat ji za něco zcela samozřejmého a tudíž s ní plýtvat. Také Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) upozorňuje, že v mnoha částech Evropy je voda užívána neudržitelným způsobem. V některých odvětvích je její cena dokonce paušální, tedy spotřebitel platí

---

<sup>52</sup> EEA (2009a)

<sup>53</sup> EEA (2009b)

<sup>54</sup> GLENN, GORDON (2007)

pouze za určité období a ne za skutečně odebrané množství. Právě stanovení ceny vody na základě odebraného množství je jednoznačně žádoucí. Oblasti trpící jejím nedostatkem by se také měly vyvarovat pěstování plodin náročných na vodu. Naopak vhodná kombinace výběru plodin a metod zavlažování může výrazně zefektivnit užívání zemědělské vody. Dále je bezpodmínečně nutná renovace většiny veřejných vodovodních sítí, jelikož v některých evropských regionech překračují ztráty vody, kvůli starému a neudržovanému potrubí, více než 40 % celkových dodávek.<sup>55</sup>

Především středomořské země se začínají v poslední době stále více spoléhat na odsolování vody mořské. Například Španělsko má v současnosti 700 odsolovacích jednotek, které každodenně poskytují pitnou vodu pro 8 milionů lidí. Navíc se předpokládá, že objem odsolování se v příštích padesáti letech ve Španělsku zdvojnásobí. Výraznému rozvoji tohoto odvětví však stále brání vysoká finanční nákladnost a nevyjasněné dopady na životní prostředí. Další možností, jak zajistit vodu pro regiony trpící jejím nedostatkem, je odklon některých říčních toků do suchých oblastí. V této souvislosti se uvažovalo například o Rhôně a řece Ebro. Ačkoliv je tento postup skutečně technologicky možné zrealizovat, nepochybně by s sebou přinesl výrazně negativní ekologický dopad. Jinou možností, kterou v nedávné době využil třeba Kypr, je dovoz pitné vody lodní dopravou.<sup>56</sup> Ovšem tento způsob je zase příliš nákladný a neefektivní. Jako perspektivnější cestu vidím tzv. obchod s „virtuální vodou”.<sup>57</sup>

## **6.2 Extrémní srážky a povodně**

O zvyšování průměrného množství srážek v severní Evropě a jeho snižování v oblasti Středomoří jsem se již zmínil. Ovšem v mnoha regionech je výraznější také trend srážkových extrémů. Ve druhé polovině 20. století byl pozorován růst počtu velmi deštivých dnů ve střední a severní Evropě, stejně tak jako jejich pokles v jižní části kontinentu. Také v budoucnu se v některých regionech očekává zvýšená četnost období intenzivních srážek, což zákonitě povede k vyššímu riziku povodní. Právě extrémní povodně představují nejčastější typ přírodní katastrofy v Evropě. V letech 1998 – 2002

---

<sup>55</sup> EEA (2009b)

<sup>56</sup> EEA (2009a)

<sup>57</sup> Za virtuální vodu bývá označována voda vložená do produktů při jejich výrobě. Např. 1 kg hovězího masa obsahuje 15 500 litrů virtuální vody. Waterfootprint (2010)

zasáhlo kontinent na 100 ničivých přívalových záplav, které způsobily smrt asi 700 osob. Jejich největší nebezpečí spočívá ve skutečnosti, že přicházejí s nulovým či pouze minimálním předchozím varováním. Vedle zvýšeného rizika utonutí zapříčiňují špatnou dostupnost lékařské péče a četnější výskyt mnoha nemocí. Často způsobují také vážné psychické potíže obyvatel. Dále mohou připravovat lidi o přístřeší, zabít zvířata, poškozovat životní prostředí, infrastrukturu a majetek. Mezi v posledních letech povodněmi nejčastěji zasažené oblasti patří Rumunsko, východní Maďarsko, jižní Německo a jihovýchodní Francie (viz příloha č. 8).<sup>58</sup>

Přestože se četnost přívalových záplav stále zvyšuje, nelze mezi tímto trendem a změnou klimatu prokázat přímou souvislost. Na jednu stranu vede celkové zvýšení teploty, kromě tání sněhu a ledu, k intenzivnějšímu výparu a následně vyšší vlhkosti atmosféry, což urychluje výměnu vody v přírodě a vyvolává změny v rozložení, frekvenci výskytu a intenzitě srážek.<sup>59</sup> Na druhou stranu se na vzniku povodní různou měrou podílí mnohem více faktorů. Mezi ně patří odlesňování, zvyšování rozlohy zastavěných ploch, napřimování říčních sítí, likvidace slepých ramen toků, znečištění koryt řek, neodborná výsadba zemědělských plodin aj. Situaci výstižně shrnuje Bedřich Moldan, ředitel Centra pro otázky životního prostředí, když říká: „*Rozhodně nemůžeme tvrdit, že ta či ona konkrétní povodeň či jiná událost byla způsobena globální klimatickou změnou. Avšak s velkou mírou jistoty můžeme konstatovat, že jejich výskyt, častější opakování i jejich intenzita se v důsledku změny klimatu zvyšují.*”<sup>60</sup>

K omezení povodní, či alespoň minimalizaci jimi způsobených škod, se používají tzv. protipovodňová opatření. Nejčastěji se jedná o výstavbu ochranných hrází, umělých poldrů a regulaci odtoku. Dále je vhodné zalesnění horních částí povodí, obnova přirozeného režimu vodních toků a minimalizace zástavby v záplavovém území. K ochraně lidských životů je také důležitý fungující systém předpovědní a povodňové služby s navazující evakuací nebo jinými organizačními opatřeními. Každopádně je zapotřebí zdůraznit, že žádné ze zmíněných protipovodňových opatření nám naprostou ochranu před „velkou vodou“ nikdy nezaručí. Nejjistější způsob představuje pouze úplné opuštění inundačního území. Pokud tak nejsme ochotni učinit, musíme se s občasným „dotekem“ těchto přirozených přírodních jevů smířit.<sup>61</sup>

---

<sup>58</sup> EEA (2005)

<sup>59</sup> PRETEL (2009b)

<sup>60</sup> MOLDAN (2009)

<sup>61</sup> SATRAPA et al. (2006)

### 6.3 Tropické cyklóny a silný vítr

Víme již, že škody způsobené extrémními projevy počasí stále rostou. Jak jsem zmínil v předchozí kapitole, tato nelichotivá bilance je způsobena především řadou společenských změn. Ovšem nezanedbatelnou roli hraje také globální oteplení. Například hnacím motorem tropických cyklón je právě vysoká teplota hladiny moře. Jejich dráha opisuje nepravidelný ovál mezi středním Atlantikem, Karibskou oblastí a Floridou, kde obvykle hurikány zanikají. Ale některé z nich, byť v oslabené podobě silných, nárazových větrů, se stáčí opět nad Atlantský oceán a přes Velkou Británii směřují do západní Evropy. V posledních letech vzrostl jak jejich počet, tak intenzita.<sup>62</sup> Podobný trend se dá očekávat i do budoucna. „Podle řady modelů je pravděpodobné, že tropické cyklóny (tajfuny a orkány) budou intenzivnější, s vyššími maximy rychlosti větru a silnějšími srážkami.“<sup>63</sup>

Vyšší teploty zemského povrchu vedou rovněž ke vzniku tornád. Ačkoliv tento silně rotující vítr není na evropském kontinentu tak častý a ničivý jako v USA, také zde způsobuje nemalé škody na lidském zdraví a majetku.<sup>64</sup>

---

<sup>62</sup> CÍLEK (2010)

<sup>63</sup> IPCC (2007b) s. 20

<sup>64</sup> CÍLEK (2010)

## 7. Dopad dezertifikace na Evropu

Dezertifikace je proces degradace půdy v suchých, polosuchých a suchých subhumidních oblastech. V podstatě se jedná o vznik či rozšiřování pouští a polopouští v důsledku ztráty vegetace a vlhkosti půdy. Bývá označována jako jeden z nejzávažnějších environmentálních problémů současnosti, jelikož má za následek, ve své konečné fázi, úplné zničení biologického potenciálu dotčených území.

Nejde o nikterak nový jev.<sup>65</sup> Dezertifikace započala již v holocénu a pokračovala až do dnešních dnů, kdy dosahuje, vlivem řady faktorů, mimořádné rychlosti. Způsobena může být různými klimatickými jevy i antropogenní činností. K jejím hlavním příčinám patří špatné hospodaření s vodními zdroji, příliš intenzivní pastevectví, deforestace a v poslední době také rychle rostoucí lidská populace a globální změna klimatu.<sup>66</sup> Vlastně jde o důsledek přetěžování citlivých ekosystémů semiaridních oblastí z důvodu zvýšené lidské spotřeby. Naše aktivity totiž přesahují hranice, se kterými jsou tyto ekosystémy schopny se vyrovnat a způsobují jejich kolaps, jenž má za následek rozšiřování pouští.

### 7.1 Rizikové oblasti

Někomu by se možná mohlo zdát, že Evropy se proces dezertifikace netýká. Jenže opak je pravdou. Vážné hrozbě degradace je vystaveno až deset procent celkové evropské půdy. Damoklův meč visí zejména nad většinou jihoevropských států – Portugalskem, Španělskem, Itálií, Maltou a Řeckem. Dále pak Chorvatskem, Bosnou a Hercegovinou, Srbskem, Černou Horou, Albánií, Bulharskem a Kyprem. Příčinou je mj. probíhající posouvání afrického klimatu směrem na sever. Právě sucho je společně s odlesňováním hlavním důvodem dezertifikace v Evropě. Přirozená vegetace totiž zabraňuje větrné a vodní erozi a napomáhá udržovat vlhkost půdy, čímž snižuje její vyprahlost. Naopak sucha a lesní požáry přispívají k erozi, degradaci půdy a následnému vzniku pouští. Také další příčiny dezertifikace evropské krajiny jsou obdobné jako na

---

<sup>65</sup> Za první velkou ekologickou katastrofu způsobenou člověkem je považováno rozšiřování pouště v Mezopotámii mezi léty 2150 až 2000 př. n. l. Intenzivní zavlažování a nadměrný výpar zde vedly k zasolování půdy a odplavování úrodného humusu, což mj. způsobilo drastické snížení výnosů. Ekologie (2006)

<sup>66</sup> KUKLIŠ (2005)

jiných kontinentech – intenzifikace zemědělství, nadměrné využívání vodních zdrojů, populační tlak, průmyslový a městský rozvoj atd. Charakteristickým znakem posledních desetiletí evropské demografie byla urbanizace. Také ona se významně podílela, zvláště v oblasti Středomoří, na dezertifikaci. Po odstěhování obyvatelstva do měst zůstaly pozemky ve většině venkovských oblastí opuštěny, což v mnoha případech k degradaci půd přispělo.<sup>67</sup>

Dezertifikací nejvíce postiženou evropskou zemí je Španělsko, kde se poušť rozšiřuje výrazným tempem. Pokrývá přibližně šest procent Pyrenejského poloostrova a vážně ohrožuje třetinu veškeré orné půdy.<sup>68</sup> Dochází zde k postupnému vysychání řek i jezer a v důsledku sucha vznikají obrovské ztráty na sklizni. Ze stejného důvodu umírá také mnoho rostlin a živočichů. Nejvážnější situace je v Andalusii, Murcii a Valencii. Ostatně tato autonomní společenství mohou sloužit za příklad neuvážených kroků v environmentální oblasti. V 80. letech minulého století se v nich španělská vláda rozhodla, místo na vláhu nenáročných mandlovníků a olivovníků, pěstovat okurky, rajčata a saláty. Jenomže právě pěstování rostlin příliš náročných na vodu je v suchých oblastech jednou z hlavních příčin degradace půdy.<sup>69</sup>

Proces dezertifikace se týká také některých zemí východní Evropy, konkrétně Ukrajiny a Ruska. Mezi nejpostiženější regiony evropské části Ruské federace patří například Rostovská, Volgogradská a Astrachaňská oblast. Ovšem zřejmě nejhorší situaci bychom našli v republice Kalmyk, kde je více než 80 % celého území postiženo různým stupněm degradace půdy.<sup>70</sup>

## **7.2 „Boj“ proti dezertifikaci**

Problémem je především skutečnost, že neexistuje specifické hodnocení rozsahu dezertifikace v Evropě. Kvůli nedostatku potřebných informací o současném stavu a jeho pravděpodobném vývoji je obtížné stanovit konkrétní opatření k boji proti rozšiřování pouští. Bude nezbytné vyvinout nové metody a strategie pro výzkum

---

<sup>67</sup> RUBIO et al. (2010)

<sup>68</sup> TURNER (2006)

<sup>69</sup> Desertifikace (2006)

<sup>70</sup> GABUNSHINA (1998)

různých aspektů procesů dezertifikace v evropském kontextu a zvýšit vědecké informace týkající se zejména středomořských podmínek.<sup>71</sup>

Za důkaz mezinárodního uznání, že dezertifikace představuje závažný celosvětový environmentální problém, lze považovat Úmluvu OSN o boji proti dezertifikaci v zemích postižených velkým suchem a/nebo dezertifikací, zejména v Africe. Vznikla v roce 1992 z podnětu Konference OSN o životním prostředí a rozvoji a v platnost vstoupila v prosinci 1996. Postupně k ní přistoupilo 193 zemí z celého světa, jež se zavázaly bojovat proti dezertifikaci.<sup>72</sup> Tím se rozumí podílet se na činnostech zaměřených např. na prevenci a omezení degradace půdy či opětovné zúrodnění zčásti degradované půdy. *„Cílem této úmluvy je boj proti dezertifikaci a za zmírnění důsledků sucha v zemích postižených vážným suchem a/nebo dezertifikací, zejména v Africe, účinnými akcemi na všech úrovních, za podpory mezinárodní spolupráce a partnerských dohod v rámci integrovaného přístupu, který je v souladu s Agendou 21<sup>73</sup>, se záměrem přispět k dosažení udržitelného rozvoje v postižených oblastech. Dosažení tohoto cíle si vyžádá dlouhodobou integrovanou strategii, která se v postižených oblastech zaměří současně na zlepšení produktivity půdy a na obnovu, ochranu a udržitelnou péči o půdu a vodní zdroje, což povede ke zlepšení životních podmínek, zejména na úrovni komunit.“<sup>74</sup>* Úmluva je jediným mezinárodním právně závazným nástrojem k řešení problému dezertifikace a opakujících se období sucha.<sup>75</sup>

Problematikou degradace půd se v rámci OSN různou měrou zabývá celá řada odborných organizací. Mezi nejvýznamnější patří Program OSN pro životní prostředí (UNEP), Rozvojový program OSN (UNDP), Organizace pro výživu a zemědělství (FAO), Světová meteorologická organizace (WMO), Institut OSN pro školení a výzkum (UNITAR) aj.

Podle Komise OSN pro udržitelný rozvoj je klíčové prosazování politiky zaměřené na boj proti dezertifikaci, zejména s cílem zlepšit trvale udržitelné využití půdy. K němu lze přispět např. optimální kombinací živočišné a rostlinné výroby,

---

<sup>71</sup> RUBIO et al. (2010)

<sup>72</sup> UNCCD (2010)

<sup>73</sup> Agenda 21 je dokument OSN, který byl přijat na Konferenci o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janieru roku 1992. Jedná se o program pro 21. století, ukazující cestu k udržitelnému rozvoji na naší planetě.

<sup>74</sup> OSN (2008) s. 4, s. 5

<sup>75</sup> Evropský parlament (2007b)

účinnější recyklací hmoty v zemědělském systému, vhodnou výsadbou stromů či poskytováním informací a školením zemědělců o použití udržitelných technologií a postupů při obhospodařování půdy. Žádoucí jsou také dlouhodobé investice na ochranu přírodních zdrojů a podpora vývoje a využití nových informačních technologií. K nim patří např. dálkový průzkum Země, jenž umožňuje posouzení a analýzu rozsahu, závažnosti a dopadů dezertifikace. Pro ochranu půdy před větrnou a vodní erozí je samozřejmě důležité zachování, případně obnova, přirozené vegetace.<sup>76</sup>

---

<sup>76</sup> Commission on Sustainable Development (2008)



## 8. Problém biodiverzity v Evropě

Biodiverzita, tedy biologická rozmanitost, představuje variabilitu všech žijících organismů suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí. Světový fond ochrany přírody ji definoval jako „*bohatství života na Zemi, miliony rostlin, živočichů a mikroorganismů, včetně genů, které obsahují, a složité ekosystémy, které vytvářejí životní prostředí.*“<sup>77</sup> Rozlišujeme tři úrovně rozmanitosti života. Genetickou (genová variabilita v rámci populace nebo celého druhu), druhovou (rozmanitost na úrovni druhů rostlin a živočichů) a ekosystémovou (bohatství na úrovni společenstev a ekosystémů). Někdy se mluví i o kulturní diverzitě, která označuje rozmanitost lidských kultur.

Podle zprávy Millenium Ecosystem Assessment má ubývání biodiverzity a zhoršování stavu ekosystémů přímo či nepřímo za následek zhoršování zdraví, vyšší nebezpečí nedostatku potravin, majetkové ztráty a zhoršování sociálních vztahů.<sup>78</sup> Také Jan Dusík, bývalý ministr životního prostředí ČR, upozorňuje, že „*ztráta rozmanitosti přírody neznamená jen ochuzení současných a budoucích generací o cenné přírodní bohatství, ale škoda vzniká také ve smyslu ekonomickém, sociálním a kulturním.*“<sup>79</sup> Proč ekonomickém? Odpověď nám poskytuje Pavel Nováček, když biodiverzitu označuje jako „*dosud nedoceněný přírodní zdroj, který je však životně důležitý pro šlechtění nových zemědělských plodin a zvířat a pro rozvoj perspektivních průmyslových odvětví, jako je např. farmaceutický průmysl, průmysl potravinářský, textilní, chemický, rozvoj biotechnologií atd.*“<sup>80</sup>

Biodiverzita má tendenci se v průběhu evoluce zvyšovat. V minulosti docházelo k jejím výrazným poklesům v důsledku určitých katastrof (dopad meteoritů, vulkanická činnost, zhroucení společenstev z vnitřních příčin aj.). Nejméně pětkrát došlo k vymírání obrovského rozsahu, kdy v průběhu maximálně 4 milionů let vyhynulo více než 50 % všech druhů. Tato vymírání, označovaná jako hromadná, měla vždy globální rozsah a zásadním způsobem ovlivnila dynamiku celé biosféry. Za všechny bych zmínil největší hromadné vymírání organismů v historii Země, kdy na konci prvohor (před přibližně 250 miliony let) vymřelo podle některých odhadů až 96 % všech vodních a

---

<sup>77</sup> PRIMACK et al. (2001): s. 19

<sup>78</sup> Česko proti chudobě (2010)

<sup>79</sup> CENIA (2010)

<sup>80</sup> NOVÁČEK (1999): s. 43

suchozemských druhů. V současné době se změny ve složení a zastoupení druhů odehrávají také přirozenou cestou, ale výraznější jsou ty, které působí lidská činnost. Právě působením člověka dochází k vymírání, které je svou intenzitou přirovnáváno ke zmíněným hromadným vymíráním v geologické historii.<sup>81</sup>

Červený seznam IUCN z února 2009 eviduje více než 17 000 rostlinných a živočišných druhů ohrožených vyhynutím. Celosvětově je ohroženo například 25 % savců, 11 % ptáků, 34 % ryb, 20 % plazů a 25 % obojživelníků. V Evropě je situace ještě nepříznivější. Ohroženo zde je 42 % savců, 38 % ptáků, 52 % ryb, 45 % plazů a 30 % obojživelníků. Navíc se podle údajů WWF a OSN vymírání druhů stále zrychluje a v důsledku neuvážené lidské činnosti je tisíckrát rychlejší, než by byla schopna způsobit evoluce za běžných podmínek. S druhovou diverzitou úzce souvisí i genetická rozmanitost. Podle nejnovějších výzkumů se při poklesu počtu živočichů v jedné populaci pod přibližně 400 jedinců dramaticky sníží šance pro další život daného druhu. A to i v případech, kdy se konkrétní druh opět rozmnoží do populací čítajících třeba tisíce nových jedinců. Je to způsobeno faktem, že z malé populace nenávratně vymizí geny, které v momentálních podmínkách danému organismu nijak nechybí, ale v určité kritické situaci se mu potom nedostávají a druh se jí není schopen přizpůsobit. Takovou kritickou situaci může představovat např. změna klimatu. Navíc je důležité si uvědomit, že vymření jednoho druhu může znamenat vymření několika dalších druhů s ním svázaných v ekosystému. Jedná se o tzv. dominový efekt, který může skončit až úplným zhroucením celých ekosystémů.<sup>82</sup>

## **8.1 Vliv klimatických změn na biodiverzitu**

Odpověď na otázku, jak velkou měrou se změna klimatu na ztrátě evropské biologické rozmanitosti podílí, je předmětem sporů. Předpověď změn biodiverzity na úrovni krajiny je totiž velmi obtížná. Důvodem je existence velkého množství různě významných faktorů, které ji mohou ovlivnit. Z tohoto hlediska se výsledky modelů předpovídající změny biodiverzity, nejen vlivem klimatických změn, mohou značně lišit na základě výběru zadaných proměnných. V každém případě existují také další vážné problémy evropské přírody, jež se na úbytku biologické rozmanitosti podílí. Patří mezi

---

<sup>81</sup> STORCH, MIHULKA (2000)

<sup>82</sup> KOVÁŘ (2003)

ně především urbanizace, fragmentace a unifikace krajiny. Přibývá zastavěného území a kvůli výstavbě silnic se krajina rozděluje na menší plochy. Tím se zmenšuje prostor pro život a migraci živočichů i rostlin. Krajina se sjednocuje, ubývá pestrosti a různorodosti.

Ovšem některé studie dokonce naznačují, že dopad klimatických změn na přírodu může být daleko závažnější, než jakákoli jiná lidská aktivita. Například byl proveden výzkum, s použitím tzv. multimodelu, budoucích změn modelových skupin organismů (mj. rostlin a ptáků) v Evropě. Multimodel pracoval se třemi scénáři: změnou podnebí, změnou intenzity zemědělství (používání dusičnatých hnojiv a pesticidů) a změnou využití půdy. Výsledky ukázaly, že klimatická změna ovlivní druhovou pestrost modelových skupin výrazně více než změny v intenzitě hospodaření.<sup>83</sup>

K dalším aktivitám, jež se na úbytku biodiverzity podílejí, patří nadměrné využívání biologických zdrojů, znečišťování prostředí cizorodými látkami, šíření invazních nepůvodních druhů a ničení biotopů. Zejména deforestace a poškozování lesů představují výrazné nebezpečí. Tyto aktivity totiž mají, kromě přímého dopadu na snížení rozmanitosti života, také dopad nepřímý, jelikož představují významný zdroj emisí skleníkových plynů.

Samozřejmě je jasné, že ke klimatickým změnám docházelo již v dávné minulosti. Nicméně problém představuje především současná bezprecedentní rychlost, jíž změna podnebí na biosféru působí. Jednotlivé organismy se jednoduše nedokáží na měnící se podmínky adaptovat.<sup>84</sup>

Nyní se podívejme na konkrétní změny spojené s oteplováním, ke kterým v evropské biodiverzitě došlo, dochází či se dají v budoucnu očekávat. Probíhají na úrovni mořských, sladkovodních i suchozemských druhů a ekosystémů. Studie EEA uvádí, že vzestup mořské hladiny může způsobit četné záplavy a erozi pobřeží. Právě pronikání slané vody ohrožuje pobřežní ekosystémy a mokřady. Dále se odhaduje, že za posledních čtyřicet let se výskyt jednotlivých mořských druhů posunul až o 1100 km směrem k severu. Změny tak ovlivňují i rybolov, včetně zvýšené zranitelnosti populací v Severním moři. V evropských vodách se také stále častěji objevují subtropické druhy.<sup>85</sup>

---

<sup>83</sup> BOHÁČ (2008)

<sup>84</sup> BOHÁČ (2008)

<sup>85</sup> EEA (2008b)

Pohyb jednotlivých populací k severu se týká i sladkovodních druhů. Prokazatelně u nich bylo zaznamenáno přesouvání do vyšších nadmořských výšek. Ke změnám dochází také u některých cyklických událostí. Například jarní fytoplankton a zooplankton kvete až o jeden měsíc dříve než před čtyřiceti lety.<sup>86</sup> Pokud jde o suchozemské organismy, tak klimatické změny, zejména mírnější zimy, jsou odpovědné za posun mnoha evropských druhů rostlin opět na sever a do vyšších nadmořských výšek. Do konce 21. století se předpokládá posun rostlinných druhů o stovky metrů severně, přičemž více než polovina druhů horských rostlin může čelit vyhynutí. Dále dochází ke změnám sezónních událostí. Například pylová sezóna začíná v průměru o deset dní dříve než před padesáti lety. Podobné změny se dají očekávat i nadále. Také savci, ptáci, hmyz a další živočichové se přesunují směrem k severu a do vyšších nadmořských výšek. Ovšem v takovém pohybu jim často brání již zmíněná fragmentace krajiny. Projekce pro 120 původních evropských druhů savců naznačují, že jim v průběhu 21. století hrozí až 9% riziko vyhynutí. Na jednu stranu může populace explodovat, pokud mláďata nejsou vystavena přiměřeným predacním tlakům, na druhou stranu, pokud narození mláďat není spojeno s výskytem jejich hlavního zdroje potravy, může populace zaniknout.<sup>87</sup>

Zdravé ekosystémy považuje řada odborníků za přirozenou klimatizaci planety. Regulují totiž podnebí zachycováním a ukládáním uhlíku a hrají neopominutelnou roli v koloběhu důležitých živin zasahujících do oteplování planety. Navíc se podílejí na koloběhu vody a jejím čištění. Jelikož má voda značnou měrnou tepelnou kapacitu, může její průchod ekosystémy výrazně ovlivňovat teplotu a vlhkost prostředí nejen na regionální úrovni, ale dokonce i v globálním měřítku.<sup>88</sup> Právě biologická rozmanitost je pro zdraví ekosystémů, a tím pádem i jejich funkčnost, nezbytná.

## **8.2 Ochrana biologické rozmanitosti**

Projevem celosvětového odhodlání zabývat se problémem úbytku biodiverzity se stala Úmluva o biologické rozmanitosti (CBD), jež byla představena v roce 1992 na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru. V platnost vstoupila o

---

<sup>86</sup> EEA (2008b)

<sup>87</sup> EEA (2008b)

<sup>88</sup> MIKO, ZAUNBERGEROVÁ (2009)

rok později. V reakci na ni státy spadající pod Evropskou hospodářskou komisi OSN schválily Celoevropskou strategii biologické a krajinné rozmanitosti. V roce 2002 byl v CBD a na Světovém summitu o udržitelném rozvoji v Johannesburgu stanoven celosvětový cíl podstatně snížit současnou rychlost ubývání biodiverzity na globální, národní a místní úrovni do roku 2010. V roce 2003 se v Kyjevské rezoluci o biologické rozmanitosti ministři životního prostředí z celé Evropy dohodli na zastavení poklesu evropské biodiverzity do konce desetiletí.<sup>89</sup> Na podporu těchto závazků IUCN v roce 2004 odstartovala kampaň Countdown 2010 (Odpočítávání 2010). Tato iniciativa byla zahájena v Evropě a posléze se okopírovala i do mnoha dalších regionů po celém světě. Sdružuje přes 800 organizací, které se zavázaly přímo podílet na zachování biologické rozmanitosti. Jedná se o nevládní neziskové organizace, samosprávy, vládní organizace a zastoupen je i podnikatelský sektor. Dnes je již jasné, že se kýženého cíle zastavit snižování biodiverzity nepodařilo dosáhnout. Nicméně tento neúspěch by neměl devalvovat snahu s problémem bojovat. Naopak by bylo žádoucí, kdyby posílil odhodlání zastavit úbytek rozmanitosti života v co možná nejkratší době. Důležitost tohoto tématu potvrzuje také skutečnost, že rok 2010 byl Valným shromážděním OSN vyhlášen jako Mezinárodní rok biodiverzity.<sup>90</sup>

V zájmu udržitelnosti biologické rozmanitosti je velmi důležité začlenit její potřeby do tvorby a provádění politik, týkajících se například oblasti zachování přírodních zdrojů, zemědělství, územního plánování, energetiky, dopravy, lesního hospodářství atd.<sup>91</sup>

Výrazným úspěchem v rámci ochrany biologické rozmanitosti Evropské unie, a tudíž i celé Evropy, bylo založení sítě přírodních rezervací označovaných jako Natura 2000. Jedná se o soustavu více než 26 000 chráněných území pokrývajících všech 27 členských států EU. Byla založena Evropskou komisí a jejím primárním úkolem je ochrana ohrožených typů prostředí. Chrání přibližně 200 typů přírodních stanovišť zvláštního evropského významu a více než 1 000 vzácných a ohrožených druhů. Natura 2000 funguje na principu udržitelného rozvoje a uznání, že člověk je nedílnou součástí přírodního dědictví. V jednotlivých lokalitách tak může udržitelným způsobem pokračovat zemědělství, lesnictví a lov, aniž by se snižovala jejich ekologická hodnota.

---

<sup>89</sup> EEA (2006)

<sup>90</sup> Ekologický institut Veronica (2010)

<sup>91</sup> EEA (2006)

Síť přírodních rezervací Natura 2000 se rozkládá přibližně na pětinu území celé EU, čímž představuje největší soustavu chráněných území na světě.<sup>92</sup>

Jak se bude vyvíjet vztah EU k ochraně biodiverzity v budoucnu? Odpověď nám poodhaluje tzv. Poselství z Atén („The message from Athens“), které je výsledkem loňské konference o biodiverzitě v Aténách. Dvě stě padesát účastníků z vládních a akademických kruhů, mezinárodních organizací, průmyslu, nevládních organizací a zájmových skupin zde vytvořilo seznam 8 klíčových bodů, na které by měla EU, v rámci ochrany biologické rozmanitosti, klást hlavní důraz. Jedná se o (1) pochopení a propagaci významu biodiverzity včetně jejího ekonomického, sociálního a kulturního hodnocení, (2) lepší oceňování stavu biologické rozmanitosti včetně jejího monitorování a zdokonalení indikátorů, (3) úplné propojení soustavy chráněných území, (4) ochranu biodiverzity i mimo chráněná území, (5) ochranu globální biologické rozmanitosti, (6) začlenění zájmů biodiverzity do jiných oblastí politiky, (7) navýšení finančních prostředků na ochranu přírody a (8) propojení výzkumu změn biodiverzity s výzkumem změn klimatu. Nevýhodou celého textu je ovšem skutečnost, že není nikterak závazný. Nicméně právě v posledním bodě se objevuje upozornění na nutnost řešit problém snižování biodiverzity s ohledem na měnící se podnebí a naopak.<sup>93</sup>

---

<sup>92</sup> MIKO, ZAUNBERGEROVÁ (2009)

<sup>93</sup> European Biodiversity Clearing House Mechanism Integrated within BISE (2009)

## 9. Možné postupy pro řešení problému

Jak jsme se již dozvěděli, klimatické změny nebudou mít na Evropu tak katastrofální dopad jako na jiné, především rozvojové, světové regiony. Podle IPCC je dokonce možné, že na měnícím se podnebí v první fázi některé oblasti dokonce vydělají. *„Při nárůstu průměrné globální teploty o méně než 1 °C – 3 °C nad úroveň roku 1990 se předpokládá, že některé dopady se na některých místech a v některých sektorech projeví jako přínos a na jiných místech a v jiných sektorech vyvolají náklady. Nicméně se předpokládá, že v některých oblastech nízké zeměpisné šířky a v některých polárních oblastech vzniknou čisté náklady i při malém nárůstu teplot. Je velmi pravděpodobné, že při nárůstu teplot vyšším než cca 2 °C – 3 °C zaznamenají všechny regiony buď pokles čistých přínosů nebo zvýšení čistých nákladů.“*<sup>94</sup> V každém případě je nezpochybnitelné, že globální dopad klimatických změn bude pro svět výrazně negativní. Z toho důvodu je nezbytné se jimi zabývat a hledat možná řešení pro minimalizaci ztrát, jež způsobí.

Považuji za nutné upozornit na skutečnost, že změna klimatu je již nevyhnutelná. Příčinou je setrvačnost klimatického systému, díky které se globální teplota vyrovná hladině koncentrací skleníkových plynů nejdříve po několika desetiletích.<sup>95</sup> Takže ani bezprostřední, jakkoli radikální, snížení emisí skleníkových plynů by nepřineslo okamžitou stabilizaci globální teploty. IPCC dokonce předpovídá, že antropogenní oteplování bude pokračovat, právě kvůli časovým měřítkům klimatických procesů a zpětných vazeb, ještě po staletí, a to i za předpokladu stabilizace koncentrací skleníkových plynů. Obdobná situace se dá očekávat i v případě zvyšování hladiny světového oceánu. Například minulé i budoucí antropogenní emise oxidu uhličitého budou přispívat k růstu hladin moří nejméně dalších tisíc let, což je doba potřebná k jejich odstranění z atmosféry.<sup>96</sup> Nicméně fakt, že je změna klimatu nevyhnutelná, by nás neměl zbavit povinnosti nalézt klíč k řešení tohoto problému. Nebo alespoň snahy o jeho nalezení. Jak zmiňuje, i když v jiném kontextu, Pavel Nováček, tak budoucnost nás bude posuzovat *„ani ne tak podle našich výsledků (které samozřejmě nezávisí pouze na nás), ale podle úsilí a námahy, kterou jsme na své cestě vynaložili. Za výsledek nejsme plně*

---

<sup>94</sup> IPCC (2007c) s. 17

<sup>95</sup> BARROS (2006)

<sup>96</sup> IPCC (2007b)

*odpovědni, nezáleží-li jen na nás. Jsme však plně odpovědni za upřímnou snahu o směřování k cíli, který považujeme za správný.“<sup>97</sup>*

V zásadě existují dvě možnosti, jak zabránit katastrofálním dopadům klimatických změn, které by nastaly v případě naší nečinnosti. Jsou jimi adaptace a mitigace.

## **9.1 Adaptace**

Adaptační opatření lze, narozdíl od mitigačních, účinně provádět na regionální i lokální úrovni. Řada zemí již své vlastní plány na přizpůsobení se přijala, přesto by podle Rady ministrů měla vzniknout společná politika na úrovni celé Evropské unie. Opatření by se měla dotýkat celé řady oblastí, například vodního hospodářství, zemědělství, životního prostředí, zdravotnictví atd.<sup>98</sup>

Dozvěděli jsme se, že mezi nejzávažnější předpokládané dopady klimatických změn na Evropu patří vzestup mořské hladiny, častější povodně a sucha, ztráta zemědělských výnosů, úbytek biodiverzity a dle některých názorů také dezertifikace. Nyní si připomeňme některé konkrétní kroky, které může Evropa v rámci své adaptace uskutečnit. Proti záplavám způsobených vzestupem mořské hladiny se lze chránit stavbou hrází, bariér a náspů. Riziko povodní můžeme snížit regulací vodních toků, zalesněním horních částí povodí či obnovou přirozeného režimu řek. V obou případech by měla být samozřejmostí vhodná demografická politika spočívající v minimalizaci zástavby v inundačních územích. Dostupnost vody v suchých oblastech lze nejefektivněji zvýšit jejími úsporami v hospodářské činnosti a renovací vodovodních sítí. Ztráty zemědělských výnosů mohou některé země přeměnit v zisky pěstováním vhodných plodin a změnou termínu výsevu. Snižování biodiverzity můžeme zpomalit např. zřizováním přírodních rezervací, ovšem naprosto zásadní by měla být úcta k životnímu prostředí a jeho ochrana. Dezertifikaci můžeme čelit vhodnou zemědělskou a vodohospodářskou politikou či obnovou přirozené vegetace.

Pokud budou adaptační opatření vhodně zvolena, domnívám se, že přímé dopady klimatických změn nebudou představovat pro Evropu, kromě finančních ztrát, neřešitelný problém. Pravděpodobně se ale neubrání nepřímým dopadům, jako je

---

<sup>97</sup> NOVÁČEK (1999) s. 99

<sup>98</sup> CHARVÁT (2009)



očekávaný masový příliv environmentálních uprchlíků ze zemí, které se poruchám klimatu nedokáží přizpůsobit.

## 9.2 Mitigace

*„Mitigací se rozumí technologické změny a náhrady které snižují spotřebu zdrojů a emise na jednotku produkce. Ačkoliv je několik sociálních, ekonomických a technologických strategií, které by způsobily pokles emisí, ve vztahu ke změně klimatu se mitigací rozumí uskutečňování politik, které mají za cíl ubránit emisí skleníkových plynů a posílení jejich odebrání z ovzduší.“*<sup>99</sup> Pokud mají být tyto aktivity účinné, musí být prováděny na globální úrovni. Na změnu klimatu totiž nemá vliv, kolik emisí produkuje ten či onen konkrétní stát. Rozhodující je až celková koncentrace plynů v atmosféře.

Na skutečnosti, že právě rostoucí koncentrace skleníkových plynů v atmosféře představuje problém, který je nutné řešit, se světoví představitelé shodli v červnu 1992, kdy byla podepsána Rámcová úmluva OSN o změně klimatu (UNFCCC). Souhlasili v ní se stabilizací atmosférické koncentrace skleníkových plynů na úrovni, která by umožnila předejít nebezpečným antropogenním interferencím s klimatickým systémem. Taková úroveň by měla být dosažena v časovém horizontu, který by umožnil přirozenou adaptaci ekosystémů na klimatické změny, stálou produkci potravin a ekonomický růst slučitelný s trvale udržitelným rozvojem. Úmluva je postavena na třech základních principech: předběžné opatrnosti, mezigenerační odpovědnosti a principu společné, avšak diferencované odpovědnosti.<sup>100</sup> V prosinci 1997 k ní byl přijat tzv. Kjótský protokol, jenž vstoupil v platnost v únoru 2005. Průmyslové země se v něm zavázaly k úhrnnému snížení emisí skleníkových plynů<sup>101</sup> v kontolním období 2008 - 2012 o 5,2 % vzhledem k úrovni z roku 1990<sup>102</sup>.

Jelikož platnost Kjótského protokolu vyprší již v roce 2012, převládá na mezinárodním poli přesvědčení o nutnosti uzavření nové smlouvy, která by tu z Kjóta nahradila. V této souvislosti byly největší naděje vkládány do tzv. Kodaňské konference, jež se konala v prosinci 2009. Zúčastnilo se jí 15 tisíc delegátů ze 192 členských zemí

---

<sup>99</sup> IPCC (2007d) s. 36

<sup>100</sup> WMO (2010)

<sup>101</sup> Konkrétně se jedná o následující plyny: oxid uhličitý, methan, oxid dusný, hydrogenované fluorovodíky, polyfluorovodíky a fluorid sírový. OSN (1998)

<sup>102</sup> UNFCCC (2010)

OSN a byla označována za největší a nejvýznamnější ekologický summit všech dob.<sup>103</sup> Jejím výsledkem byla ovšem pouze nezávazná dohoda vyzývající k takovému snížení emisí skleníkových plynů, aby růst globální teploty nepřekročil 2 °C ve srovnání s předindustriálním obdobím.<sup>104</sup> Navzdory původnímu očekávání nestanovila kolektivní cíle pro snižování emisí skleníkových plynů ani lhůtu pro uzavření právně závazné smlouvy. Celkově tak byla konference považována za neúspěšnou. Jejím nejkonkrétnějším výsledkem byl závazek rozvinutých zemí poskytnout rozvojovému světu 21 miliard eur v příštích třech letech a 70 miliard eur do roku 2020 na projekty podporující čistší zdroje energie a na vyrovnávání se s dopady klimatických změn.<sup>105</sup> Ovšem podle mnoha expertů existuje reálné riziko, že rozvinuté státy pouze přesunou zmíněné finance z prostředků, které by do rozvojových zemí putovaly tak jako tak v rámci rozvojové spolupráce.

### **9.3 (Ne)výhodnost snižování emisí CO<sub>2</sub>**

Jak známo, nejvýznamnější antropogenní činností, mající za následek zvyšování koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře, je spalování fosilních paliv. Jelikož současný svět je na spalování uhlí, ropy a zemního plynu naprosto závislý, bude jakékoli výraznější omezení těchto aktivit velice nákladné. Čím více emisí CO<sub>2</sub> se budeme snažit omezit, tím více zaplatíme. Výrazně více. Jak podotýká Björn Lomborg, náklad redukce první emitované tuny uhlíku je téměř nulový, zatímco při snížení emisí CO<sub>2</sub> o 40 % bude poslední redukovaná tuna stát přes 100 USD. V této souvislosti se snaží varovat před neuváženým snižováním emisí CO<sub>2</sub>, jelikož tak můžeme zaplatit více, než jaké by byly škody způsobené globálním oteplením při naší nečinnosti. Zmiňuje, že při nezasahování bude celkový jednorázový náklad společnosti, v porovnání se situací bez globálního oteplování, 4,82 bilionu USD. Ačkoliv je tato suma obrovská, globální stabilizace emisí CO<sub>2</sub> na úrovni roku 1990 by stála 8,55 bilionu USD. O něco levnější by bylo zastavení růstu teploty na úrovni 2,5 °C, což by představovalo celkový náklad společnosti 7,80 bilionu USD. Ovšem kdybychom se rozhodli omezit nárůst teploty na pouhý 1,5 °C,

---

<sup>103</sup> ČT24 (2009a)

<sup>104</sup> Tato hodnota je považována za limit, po jehož překročení by se změna klimatu mohla zcela vymknout kontrole.

<sup>105</sup> Evropská komise (2009)

stálo by nás to 37,63 bilionu USD, což je téměř osminásobek nákladu samotného globálního oteplování.<sup>106</sup>

Nedovedu posoudit, nakolik se uvedené odhadované částky blíží realitě. Také si moc dobře neumím představit, jak lze penězi adekvátně vyjádřit ztrátu lidských životů, mnoha živočišných druhů atd. Minimálně jedno je však z výše zmíněného zcela patrné - v problému klimatických změn jde o hodně. A pokud se při jeho řešení nerozhodneme správně, tak za to draze zaplatíme.

Snižováním emisí CO<sub>2</sub> se mj. zabýval panel expertů v rámci tzv. Kodaňského konsensu 2004. Přední světoví ekonomové byli pozváni do dánského hlavního města, aby se zde zamýšleli nad otázkou: „Jak byste investovali 50 miliard USD, vyčleněných na konání dobra ve světě, aby přinesly co nejvíce užitku?“ Předložen jim byl seznam největších globálních problémů včetně strategií pro jejich řešení. Ekonomové poté jednotlivé návrhy řešení seřadili podle výše užitku v poměru k nákladům od velmi dobrých, přes dobré a uspokojivé, po špatné. Za nejvýhodnější investici, kterou může lidstvo učinit, označili zastavení šíření HIV/AIDS. Jako další, velmi dobrá řešení globálních problémů, vybrali distribuci potravinových doplňků se stopovými prvky, liberalizaci trhů a vymýcení malárie. Naopak různá řešení problémů klimatických změn, prostřednictvím snižování emisí CO<sub>2</sub>, označili za špatná a umístili je až na úplný konec jejich seznamu.<sup>107</sup>

Omezování emisí skleníkových plynů s sebou vlastně přináší určité morální dilema. Jeho prostřednictvím se totiž snažíme řešit problémy druhé, třetí i čtvrté generace, namísto toho, abychom vyřešili problémy té současné. Extrémní chudoba, hlad, nedostupnost nezávadné pitné vody a základní hygieny, šíření HIV/AIDS a dalších nemocí, dětská úmrtnost, ngramotnost atd. Stovky milionů lidí, především v rozvojovém světě, žijí v nedůstojných podmínkách a potřebují pomoc, které se jim nedostává. Nemělo by tedy řešení současných problémů mít přednost před řešením těch budoucích? Asi je zbytečné zdůrazňovat, že současná civilizace disponuje pouze omezenými zdroji, a tudíž všem globálním výzvám čelit nemůže.

Mezi nejvýraznější odpůrce dohody z Kjóta, která bývá považována za nejdůležitější mezinárodní smlouvu o globální ochraně životního prostředí, patří, jak jsem již naznačil, statistik Lomborg. Zmiňuje především její minimální přínosy

---

<sup>106</sup> LOMBORG (2006)

<sup>107</sup> Copenhagen Consensus Center (2004)

v porovnání s extrémně vysokými náklady. Počítačové modely totiž ukazují, že výsledkem trvalého omezení emisí na úroveň hladiny z Kjóta bude pouze skutečnost, že nárůst teploty do roku 2100 bude o 0,15 °C nižší, než kdyby se nic nedělo. Také mořská hladina bude, opět při zachování kjótského limitu emisí a v porovnání s naší nečinností, na konci století nižší. Ale o pouhých 2,5 centimetru. Přitom se odhaduje, že v roce 2050 se bude aktuální náklad této smlouvy pohybovat v řádu více než 900 miliard USD ročně.<sup>108</sup>

V případě Kjótského protokolu je tedy zřejmé, že sám o sobě globální změnu klimatu zásadně neovlivní. Tuto skutečnost ostatně připouští i jeho zastánci. Připomínají ale, že se jedná pouze o první krok na dlouhé cestě, jež povede k výraznému omezení emisí skleníkových plynů. Pokud má být tempo klimatických změn stabilizováno, musí být užití fosilních paliv sníženo o 70 %.<sup>109</sup> Kolik by taková razantní změna stála, si většina ekonomů netroufá odhadovat, ale nepochybně by se jednalo minimálně o biliony USD.

Nyní se pokusme zamyslet, zda by tyto peníze nešlo investovat výhodněji. Víme, že změny klimatu se v plné síle projeví na konci 21. století a doplatí na ně především rozvojové země, jelikož se jim, kvůli nedostatku zdrojů, nedokáží přizpůsobit. Co kdybychom však výše zmíněné částky investovali, namísto do snižování emisí skleníkových plynů, v rámci efektivní rozvojové spolupráce? V následujících desítkách let bychom se tak mohli pokusit vybudovat, z dnes zaostalých států třetího světa, vyspělé země s výkonnou ekonomikou, dobrou vládou a vysokou životní úrovní obyvatel. Potom by i ony byly schopny se na měnící klima adaptovat. Tím bychom vyřešili i budoucí problém vyspělých regionů, včetně Evropy, spočívající v masovém přílivu environmentálních uprchlíků z rozvojových zemí.

Přes všechny zmíněné nedostatky snižování emisí skleníkových plynů musím zdůraznit jeden podstatný fakt. Na vědeckém poli jednoznačně převládá názor, že nejvýhodnější politiku „boje“ proti změnám podnebí představuje kombinace adaptačních a mitigačních opatření. Jelikož ale současný svět jako celek není účinných preventivních opatření schopen, dochází spíše k přesunu úsilí od prevence k nezbytné adaptaci na klimatické změny.

---

<sup>108</sup> LOMBORG (2006)

<sup>109</sup> GLENN, GORDON (2007)

## 10. Závěr

Probíhající klimatické změny patří k nejzávažnějším globálním problémům současnosti. Existuje reálné riziko, že na budoucí svět budou mít výrazně negativní ekologický, ekonomický a sociální dopad. Změny podnebí můžeme pozorovat na všech kontinentech již nyní. Navíc se předpokládá, že jejich rychlost se bude, minimálně v následujícím století, nadále zvyšovat. Na tuto situaci se pravděpodobně řada zemí, především rozvojových, nedokáže přizpůsobit.

V Evropě roste teplota rychleji než ve většině jiných světových regionů. K nejohroženějším oblastem patří především jižní a severní Evropa, pobřežní zóny a horské oblasti. Ve Středomoří se v důsledku zvýšení teploty a snížení srážek očekávají častá a dlouhotrvající sucha, jež negativně ovlivní zejména zdraví lidí a zemědělské výnosy. Naopak ve Skandinávii a v Alpách povede výrazné zvýšení teploty a srážek k četnějším povodním. V důsledku zvyšující se mořské hladiny budou ohroženy hustě osídlené pobřežní oblasti. Dále se předpokládá, že změna podnebí se bude, společně s dalšími faktory, podílet na úbytku biodiverzity a zrychlujícím se procesu dezertifikace.

Za nejlepší obranu před dopadem klimatických změn je v současnosti považována vhodná kombinace adaptačních a mitigačních opatření, přestože návratnost investic, vynaložených na snižování emisí skleníkových plynů, může být předmětem sporů.

## 11. Shrnutí

Bakalářská práce se zabývá problematikou změny klimatu a jejím předpokládaným dopadem na Evropu. Zmíněny jsou také nejzávažnější globální dopady.

Důraz je kladen na identifikaci nejohroženějších evropských oblastí. Zvláštní pozornost je věnována procesu dezertifikace a úbytku biodiverzity v evropském kontextu. V závěru práce jsou představeny a zanalyzovány možné aktivity pro řešení problému.

Klíčová slova: změna klimatu, globální oteplování, životní prostředí, extrémní klimatické jevy, biodiverzita, dezertifikace.

## Summary

The bachelor thesis deals with the issue of climate change and its projected impact on Europe. There are also mentioned the most serious global impacts.

Emphasis is placed on identifying the most vulnerable areas of Europe. Particular attention is paid to the process of desertification and loss of biodiversity in the European context. In the conclusion are presented and analyzed potential problem solving activities.

Keywords: climate change, global warming, environment, extreme weather events, biodiversity, desertification.

## 12. Seznam použitých zdrojů

### Tištěná literatura:

BARROS, Vicente. 2006. Globální změna klimatu. Praha : Mladá Fronta. 165 s. ISBN 80-204-1356-1.

BRYSON, Bill. 2005. Stručná historie téměř všeho. Praha : Pragma. 504 s. ISBN 80-7205-181-4.

GLENN, Jerome; GORDON, Theodore. 2007. Stav budoucnosti : Vybrané kapitoly z let 1997-2007. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci. 252 s. ISBN 978-80-244-1818-6.

GORE, Al. 1994. Země na misce vah. Praha : Argo. 372 s. ISBN 80-85794-21-7.

GORE, Al. 2007. Nepříjemná pravda. Praha : Argo. 329 s. ISBN 978-80-7203-868-8.

KADRNOŽKA, Jaroslav. 2006. Energie a globální oteplování : Země v proměnách při opatřování energie. Brno : VUTIUM. 189 s. ISBN 80-214-2919-4.

KOVÁŘ, Ladislav. 2003. Hrozí lidstvu katastrofy?. Olomouc : Rubico. 176 s. ISBN 80-85839-92-x.

LOMBORG, Björn. 2006. Skeptický ekolog : Jaký je skutečný stav světa?. Praha : Dokořán. 587 s. ISBN 80-7363-059-1.

LOMBORG, Björn. 2008. Zchlad'te hlavy! : skeptický ekolog o globálním oteplení. Praha : Dokořán. 358 s. ISBN 978-80-7363-188-8.

NOVÁČEK, Pavel. 1999. Křížovky budoucnosti : Směřování k udržitelnému rozvoji a globálnímu řízení. Praha : G plus G. 281 s. ISBN 80-86103-27-7.

PRIMACK, Richard; KINDLMANN, Pavel; JERSÁKOVÁ, Jana. 2006. Biologické principy ochrany přírody. Praha : Portál. 349 s. ISBN 80-7178-552-0.

STORCH, David; MIHULKA, Stanislav. 2000. Úvod do současné ekologie. Praha : Portál. 156 s. ISBN 80-7178-462-1.

### Elektronické zdroje:

BARTÁK, Miroslav, et al. 2008. Globální problémy a rozvojová spolupráce : Témata, o která se lidé zajímají. Praha : Člověk v tísní. Dostupné z WWW: <[http://www.rozvojovka.cz/download/pdf/pdfs\\_136.pdf](http://www.rozvojovka.cz/download/pdf/pdfs_136.pdf)>. ISBN 978-80-86961-55-2. [cit. 2010-07-05].

BOHÁČ, Jaroslav. c2008. Jak se bude měnit biodiverzita v Evropě v souvislosti se změnami klimatu a využitím krajiny?. Informační systém Úmluvy o biologické rozmanitosti. Dostupné z WWW:

<[http://chm.nature.cz/network/fo1958125/zmena\\_krajiny\\_zmena\\_klimatu.pdf/download](http://chm.nature.cz/network/fo1958125/zmena_krajiny_zmena_klimatu.pdf/download)>. [cit. 2010-04-20].

CENIA. c2010. 2010 - Mezinárodní rok biodiverzity. Dostupné z WWW: <[http://www.cenia.cz/\\_C1257266004E7F6B.nsf/\\$pid/MZPMSFYFQO6P](http://www.cenia.cz/_C1257266004E7F6B.nsf/$pid/MZPMSFYFQO6P)>. [cit. 2010-04-20].

CÍLEK, Václav. 2010. Klimatické změny, jejich cyklicita, příčiny a rizika. Lesoochranárske zoskupenie VLK. Dostupné z WWW: <<http://www.wolf.sk/en/pocasio-podrobna-predpoved/klimaticke-zmeny/klimaticke-zmeny-jejich-cyklicita-priciny-a-rizika>>. [cit. 2010-07-08].

CLIMIPS. c2010. Pozorování klimatické změny. Dostupné z WWW: <[http://www.climips.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=79&Itemid=77](http://www.climips.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=77)>. [cit. 2010-06-05].

Commission on Sustainable Development. 2008. Policy options and actions for expediting progress in implementation: desertification. Dostupné z WWW: <<http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N08/651/95/PDF/N0865195.pdf?OpenElement>>. [cit. 2010-07-05].

Copenhagen Consensus Center. 2004. Copenhagen Consensus: The Results. Dostupné z WWW: <<http://www.copenhagenconsensus.com/CCC%20Home%20Page.aspx>>. [cit. 2010-07-12].

Česko proti chudobě. c2010. 7. Zajistit udržitelný stav životního prostředí. Dostupné z WWW: <<http://www.ceskoprotichudobe.cz/?id=62-7-cil>>. [cit. 2010-04-20].

ČT24. 2009a. Kodaňský summit má velké ambice. Dostupné z WWW: <<http://www.ct24.cz/ekonomika/74676-kodansky-summit-ma-velke-ambice/>>. [cit. 2010-07-20].

ČT24. 2009b. Kvůli tání ledovců změní Itálie a Švýcarsko společnou hranici. Dostupné z WWW: <<http://www.ct24.cz/svet/49669-kvuli-tani-ledovcu-zmeni-italie-a-svycarsko-spolecnou-hranici/>>. [cit. 2010-07-11].

ČTK. 2010. Doba ledová nehrozí, Golfský proud se nezpomaluje. Týden.cz. Dostupné z WWW: <[http://www.tyden.cz/rubriky/veda-a-technika/veda/doba-ledova-nehrozi-golfsky-proud-se-nezpomaluje\\_163773.html](http://www.tyden.cz/rubriky/veda-a-technika/veda/doba-ledova-nehrozi-golfsky-proud-se-nezpomaluje_163773.html)>. [cit. 2010-06-5].

Desertifikace. 2006. Dostupné z WWW: <<http://www.desertifikace.own.cz/desertifikace.html>>. [cit. 2010-07-10]

EEA. 2004. Impacts of Europe's changing climate. Dostupné z WWW: <[http://www.eea.europa.eu/publications/climate\\_report\\_2\\_2004/impacts\\_of\\_europes\\_changing\\_climate.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/climate_report_2_2004/impacts_of_europes_changing_climate.pdf)>. [cit. 2010-06-15].



- EEA. 2005. EEA Briefing 2005. Dostupné z WWW: <[http://www.eea.europa.eu/cs/publications/briefing\\_2005\\_1/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/cs/publications/briefing_2005_1/at_download/file)>. [cit. 2010-06-13].
- EEA. 2006. Politiky týkající se biodiverzity. Dostupné z WWW: <<http://www.eea.europa.eu/cs/themes/biodiversity/policy-context>>. [cit. 2010-07-12].
- EEA. 2008a. Data gaps, uncertainties and future needs. Impacts of Europe's changing climate - 2008 indicator-based assessment. Dostupné z WWW: <[http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_4/pp193-207CC2008\\_ch8\\_Data\\_gaps.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4/pp193-207CC2008_ch8_Data_gaps.pdf)>. [cit. 2010-07-11].
- EEA. 2008b. Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment. Dostupné z WWW: <[http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_4/pp1-19\\_CC2008Executive\\_Summary.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4/pp1-19_CC2008Executive_Summary.pdf)>. [cit. 2010-05-06].
- EEA. 2009a. Když studna vyschne - Přizpůsobení se změně klimatu a voda. Dostupné z WWW: <<http://www.eea.europa.eu/cs/articles/kdyz-studna-vyschne-prizpusobeni-se-zmene-klimatu-a-voda>>. [cit. 2010-07-11].
- EEA. 2009b. Sucho a nadměrné užívání vody v Evropě. Dostupné z WWW: <<http://www.eea.europa.eu/cs/articles/kdyz-studna-vyschne-prizpusobeni-se-zmene-klimatu-a-voda>>. [cit. 2010-07-06].
- Ekologický institut Veronica. c2010. Countdown 2010. Dostupné z WWW: <<http://www.veronica.cz/?id=381>>. [cit. 2010-04-21].
- Ekologie. c2006. Rozšiřování pouští. Ekologie - Chraňme náš svět. Dostupné z WWW: <<http://ekologie.webz.cz/pouste.html>>. [cit. 2010-06-20].
- European Biodiversity Clearing House Mechanism Integrated within BISE. 2009. Message from Athens on the future of Biodiversity policies. Dostupné z WWW: <<http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/stories/european-message-athens-future-biodiversity>>. [cit. 2010-04-24].
- Evropská komise. 2009. Kodaňský summit skončil. Dostupné z WWW: <[http://ec.europa.eu/news/environment/091221\\_cs.htm](http://ec.europa.eu/news/environment/091221_cs.htm)>. [cit. 2010-07-20].
- Evropský parlament. 2007a. Dezertifikace. Dostupné z WWW: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2007-0380+0+DOC+XML+V0//CS&language=CS>>. [cit. 2010-06-20].
- Evropský parlament. 2007b. Dezertifikace. Úřední věstník Evropské unie. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:187E:0212:0214:CS:PDF>>. [cit. 2010-07-13].
- FAO. 2010. Hunger. Dostupné z WWW: <<http://www.fao.org/hunger/en/>>. [cit. 2010-07-04]

GABUNSHINA, Emma. c1998. Desert reaches Europe. UNEP. Dostupné z WWW: <<http://www.unep.org/ourplanet/imgversn/85/gabun.html>>. [cit. 2010-06-23].

CHARVÁT, Hugo. 2009. Rada EU: Evropa se musí na klimatické změny adaptovat. Česká inspekce životního prostředí. Dostupné z WWW: <[http://www.cizp.cz/1802\\_Rada-EU-Evropa-se-musi-na-klimaticke-zmeny-adaptovat](http://www.cizp.cz/1802_Rada-EU-Evropa-se-musi-na-klimaticke-zmeny-adaptovat)>. [cit. 2010-07-09].

IPCC. 2007a. Čtvrtá hodnotící zpráva IPCC. Souhrnná zpráva: Shrnutí pro veřejné činitele. Dostupné z WWW: <<http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/czech/ar4-syr-spm.pdf>>.

IPCC. 2007b. Příspěvek pracovní skupiny I ke Čtvrté hodnotící zprávě IPCC. Dostupné z WWW: <[http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc\\_cz/Fyzik\\_zakl.pdf](http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc_cz/Fyzik_zakl.pdf)>.

IPCC. 2007c. Příspěvek Pracovní skupiny II ke Čtvrté hodnotící IPCC. Dostupné z WWW: <[http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc\\_cz/wg2/SPM2\\_cz.png.pdf](http://amper.ped.muni.cz/gw/ipcc_cz/wg2/SPM2_cz.png.pdf)>.

IPCC. 2007d. Příspěvek Pracovní skupiny III ke Čtvrté hodnotící zprávě IPCC. Dostupné z WWW: <<http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/czech/ar4-wg3-spm.pdf>>.

Klimatické změny. c2009. Příčiny klimatických změn. Dostupné z WWW: <<http://www.klimatickezmeny.cz/cs/page/priciny>>. [cit. 2010-06-05].

Komise evropských společenství. 2007. Zelená kniha. EUR-Lex. Dostupné z WWW: <[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2007/com2007\\_0354cs01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2007/com2007_0354cs01.pdf)>. [cit. 2010-05-12].

KUKLIŠ, Libor. 2005. Šíření pouští ohrožuje miliardy lidí. Gnosis9.net. Dostupné z WWW: <<http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2005060003>>. [cit. 2010-07-13].

KYSELÝ, Jan; HUTH, Radan. 2004. Možnosti konstrukce budoucích scénářů úmrtnosti související se stresem z horka v ČR a jejich omezení. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z WWW: <<http://www.chmi.cz/meteo/CBKS/sbornik04/prispevky/Kysely.pdf>>. ISBN 80-86690-12-1. [cit. 2010-07-06].

METELKA, Ladislav; TOLASZ, Radim. 2009. Klimatické změny: fakta bez mýtů. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí. Dostupné z WWW: <<http://www.czp.cuni.cz/Knihovna/publikace/klimaticke-zmeny-web.pdf>>. ISBN 978-80-87076-13-2. [cit. 2010-06-03].

Meteocentrum. 2009. Oteplování mění hranice. Dostupné z WWW: <<http://www.meteocentrum.cz/zpravy/page.php?page=09090600>>. [cit. 2010-07-11].

MIKO, Ladislav; ZAUNBERGEROVÁ, Karin. 2009. Biodiverzita a změna podnebí v Evropské unii. Časopis Ochrana přírody. Dostupné z WWW:

<<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/biodiverzita-a-zmena-podnebi-v-evropske-unii.html>>. [cit. 2010-04-23].

MOLDAN, Bedřich. 2009. Povodně a klima: Více záplav v posledních desetiletích je projevem měnícího se globálního klimatu. Ekolist. Dostupné z WWW: <<http://ekolist.cz/nazor.shtml?x=2190769>>. [cit. 2010-07-08].

OSN. 1998. Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu. Český hydrometeorologický ústav. Dostupné z WWW: <<http://www.chmi.cz/cc/kyoto.html>>. [cit. 2010-07-09].

OSN. 2006. Mezinárodní rok pouští a rozšiřování pouští. Informační centrum OSN v Praze. Dostupné z WWW: <<http://www.osn.cz/zpravodajstvi/kalendar/osn-rok-za-rokem/?event=35>>. [cit. 2010-06-20].

OSN. c2008. Úmluva Organizace spojených národů. Ministerstvo životního prostředí České republiky. Dostupné z WWW: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/umluva\\_osn\\_o\\_boji\\_proti\\_desertifikaci\\_a\\_frika/\\$FILE/OMV-cesky\\_tex\\_umluvy-20081509.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/umluva_osn_o_boji_proti_desertifikaci_a_frika/$FILE/OMV-cesky_tex_umluvy-20081509.pdf)>. [cit. 2010-06-21].

PRETEL, Jan. 2009a. Současný vývoj klimatu a jeho výhled. Časopis Ochrana přírody. Dostupné z WWW: <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/soucasny-vyvoj-klimatu-a-jeho-vyhled.html>>. [cit. 2010-07-11].

PRETEL, Jan. 2009b. Povodně a klima: Trendy spjitost naznačují, ale musíme to ještě zkoumat. Ekolist. Dostupné z WWW: <<http://www.ekolist.cz/nazor.shtml?x=2190770>>. [cit. 2010-07-08].

RUBIO, José, et al. c2010. Desertification in Europe. Faculty of Natural Resources. Dostupné z WWW: <<http://natres.psu.ac.th/Link/SoilCongress/bdd/symp27/2514-t.pdf>>. [cit. 2010-06-21].

SATRAPA, Ladislav, et al. 2006. Možnosti a ekonomická efektivnost protipovodňových opatření. Ústav územního rozvoje. Dostupné z WWW: <[http://www.uur.cz/images/publikace/uur/2006/2006-05/05\\_moznosti.pdf](http://www.uur.cz/images/publikace/uur/2006/2006-05/05_moznosti.pdf)>. [cit. 2010-07-08].

Správa Národního parku Podyjí. 2010. Národní park Podyjí se hlásí k mezinárodnímu roku biodiverzity. Dostupné z WWW: <<http://www.nppodyji.cz/narodni-park-podyji-se-hlasi-k-mezinarodnimu-roku-1>>. [cit. 2010-07-11].

ŠUTA, Miroslav. 2010. Změna klimatu: Od tajícího ledovce k nemocniční posteli. Blog - Miroslav Šuta. Dostupné z WWW: <<http://suta.blog.respekt.cz/c/127610/Zmena-klimatu-Od-tajiciho-ledovce-k-nemocnicni-posteli.html>>. [cit. 2010-07-05].

TURNER, Rob. 2006. Spain Fights Back on Europe's Desertification Front Line. Deutsche Welle. Dostupné z WWW: <<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,2233979,00.html>>. [cit. 2010-06-23].

UNCCD. c2010. About United Nations Convention to Combat Desertification. Dostupné z WWW: <<http://www.unccd.int/convention/menu.php>>. [cit. 2010-07-10].

UNEP/GRID-Arendal. c2009. Projected climate change and its impacts . Dostupné z WWW: <<http://www.grida.no/publications/climate-in-peril/page/3545.aspx>>. [cit. 2010-03-18].

UNFCCC. c2010. Kyoto Protocol. Dostupné z WWW: <[http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php)>. [cit. 2010-07-12].

VAŠKŮ, Václav. 1998. Počítačové animace ukazují, že zvýšení hladiny moří o jeden metr by zaplavilo klíčové zemědělské a sídelní oblasti Asie. Greenpeace. Dostupné z WWW: <<http://www.greenpeace.org/czech/media/press-release/po-ta-ove-animace-ukazuj>>. [cit. 2010-03-18].

Waterfootprint. c2010. Water footprint and virtual water. Dostupné z WWW: <<http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery&product=beef>>. [cit. 2010-07-06].

WMO. c2010. Climate Change Assessments. Dostupné z WWW: <[http://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate\\_change\\_assessment.php](http://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_change_assessment.php)>. [cit. 2010-07-10].

## 13. Přílohy

### Seznam příloh

**Příloha č. 1** Globální trendy vývoje hlavních skleníkových plynů v atmosféře

**Příloha č. 2** Souvislost mezi vývojem atmosférické koncentrace CO<sub>2</sub> a teplotou v Antarktidě v průběhu posledních 350 tisíc let

**Příloha č. 3** Vývoj teploty na severní polokouli během posledních 1 300 let

**Příloha č. 4** Vývoj globální povrchové teploty ve 21. století dle scénářů SRES

**Příloha č. 5** Roční, zimní a letní odchylky teplot v Evropě v období let 1850 – 2000

**Příloha č. 6** Scénáře teplotních a srážkových změn v severní Evropě pro konec 21. století

**Příloha č. 7** Scénáře teplotních a srážkových změn v jižní Evropě pro konec 21. století

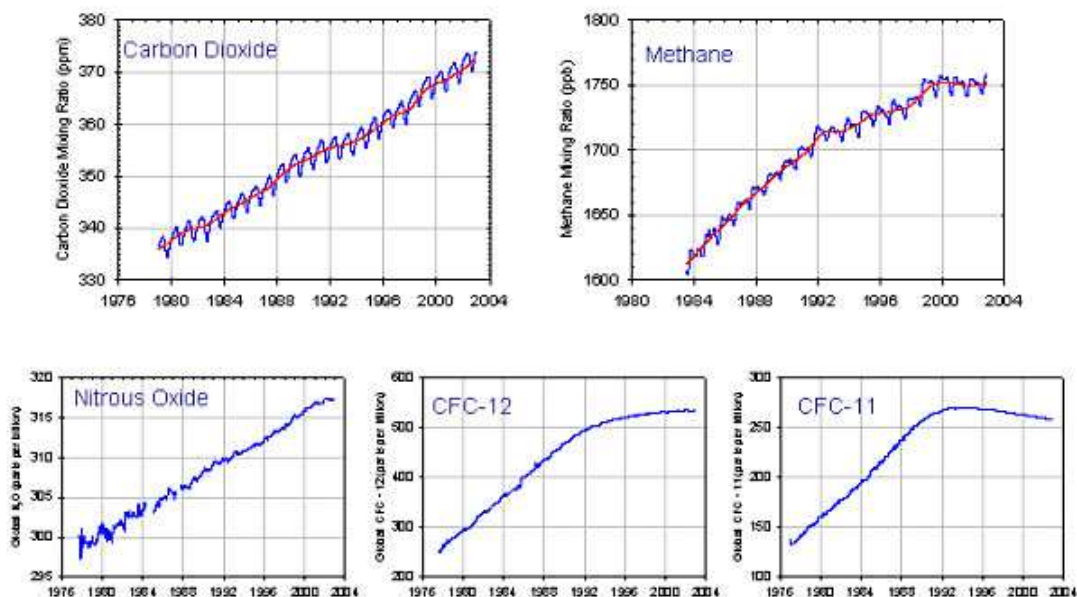
**Příloha č. 8** Výskyt významných povodňových situací v Evropě v letech 1998–2008

**Příloha č. 9** Veřejné mínění o závažnosti klimatických změn a globálního oteplování

## Příloha č. 1

Globální trendy vývoje hlavních skleníkových plynů v atmosféře

### Global Trends in Major Greenhouse Gases to 1/2003



Zdroj: Canadian Wildlife Federation

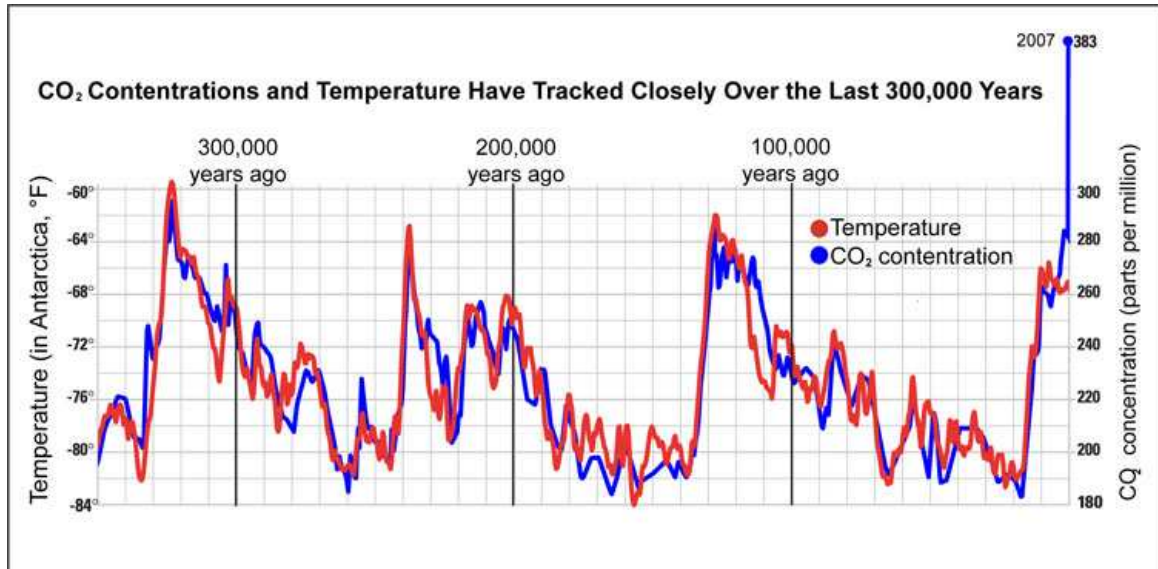
Dostupné z <[http://www.carbonoptions.com/global\\_warming.htm](http://www.carbonoptions.com/global_warming.htm)>

Poznámky:

- koncentrace oxidu uhličitého je uvedena v ppm (počtu částic na milion)
- koncentrace metanu a oxidu dusného jsou uvedeny v ppb (počtu částic na miliardu)
- koncentrace CFC-12 a CFC-11 jsou uvedeny v ppt (počtu částic na bilion)

## Příloha č. 2

Souvislost mezi vývojem atmosférické koncentrace CO<sub>2</sub> a teplotou v Antarktidě v průběhu posledních 350 tisíc let



Zdroj: Southwest Climate Change.

Dostupné z <[http://www.southwestclimatechange.org/figures/icecore\\_records](http://www.southwestclimatechange.org/figures/icecore_records)>

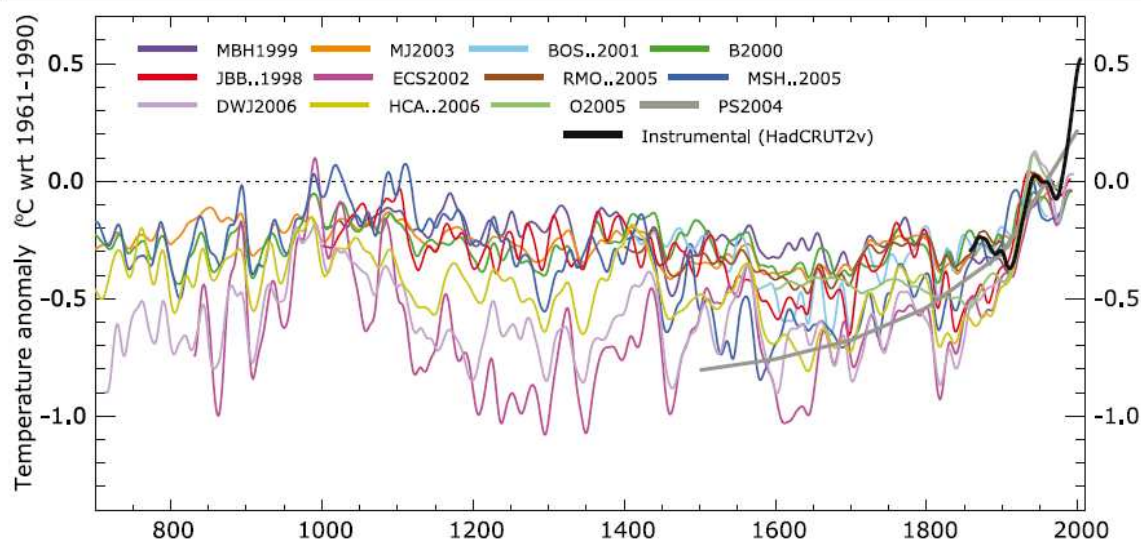
### Poznámky

- teplota je uvedena ve stupních Fahrenheita (°F)
- převod jednotek: -60 °F = -51,1 °C; -72° F = -57,8 °C a -84 °F = 64,4 °C
- parts per milion = počet částic na milion

## Příloha č. 3

### Vývoj teploty na severní polokouli během posledních 1 300 let

**Figure 2.4 Records of northern hemisphere temperature variation during the last 1 300 years**



**Note:** Based on 12 reconstructions using multiple climate proxy records shown in colour (e.g. ice-cores, lake sediments, tree-rings, etc.). Instrumental records are shown in black. All temperatures represent anomalies (°C) from the 1961 to 1990 mean.

**Source:** Jansen *et al.*, 2007. Published with the permission of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Zdroj: EEA

Dostupné z <[http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_4/pp20-36CC2008l\\_ch1to4\\_IntroductoryChapters.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4/pp20-36CC2008l_ch1to4_IntroductoryChapters.pdf)>

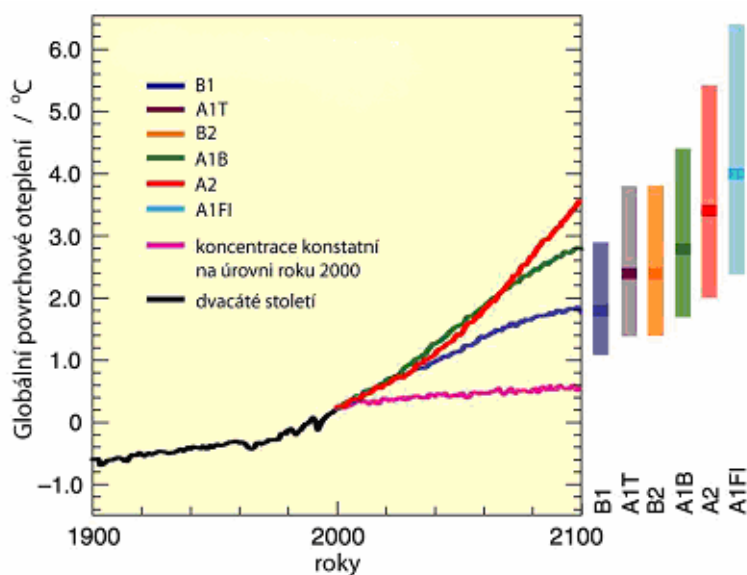
Poznámky

- v grafu je vyznačeno 12 různých rekonstrukcí vývoje teploty, jež byly provedeny měřeními tzv. zástupných indikátorů (např. ledovcových jader, jezerních sedimentů, letokruhů atd.)
- záznamy přístrojových měření jsou vyznačeny černou barvou
- všechny zaznamenané teploty představují odchylky (ve °C) od průměrné teploty v období 1961 – 1990



## Příloha č. 4

### Vývoj globální povrchové teploty ve 21. století dle scénářů SRES



Zdroj: IPCC

Dostupné z <<http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/czech/ar4-syr-spm.pdf>>

Poznámky:

- B1 = Lidstvo bude klást důraz na ekologickou udržitelnost a politická rozhodnutí budou realizována na globální úrovni.
- A1T = Lidstvo bude klást důraz na ekonomický rozvoj a politická rozhodnutí budou realizována na globální úrovni. Přejít na nefosilní zdroje energie.
- B2 = Lidstvo bude klást důraz na ekologickou udržitelnost a politická rozhodnutí budou realizována na regionální úrovni.
- A1B = Lidstvo bude klást důraz na ekonomický rozvoj a politická rozhodnutí budou realizována na globální úrovni. Využívání fosilních a nefosilních paliv bude vyrovnané.
- A2 = Lidstvo bude klást důraz na ekonomický rozvoj a politická rozhodnutí budou realizována na regionální úrovni.
- A1FI = Lidstvo bude klást důraz na ekonomický rozvoj a politická rozhodnutí budou realizována na globální úrovni. Fosilní paliva budou intenzivně využívána.

## Příloha č. 5

Roční, zimní a letní odchylky teplot v Evropě v období let 1850 - 2000



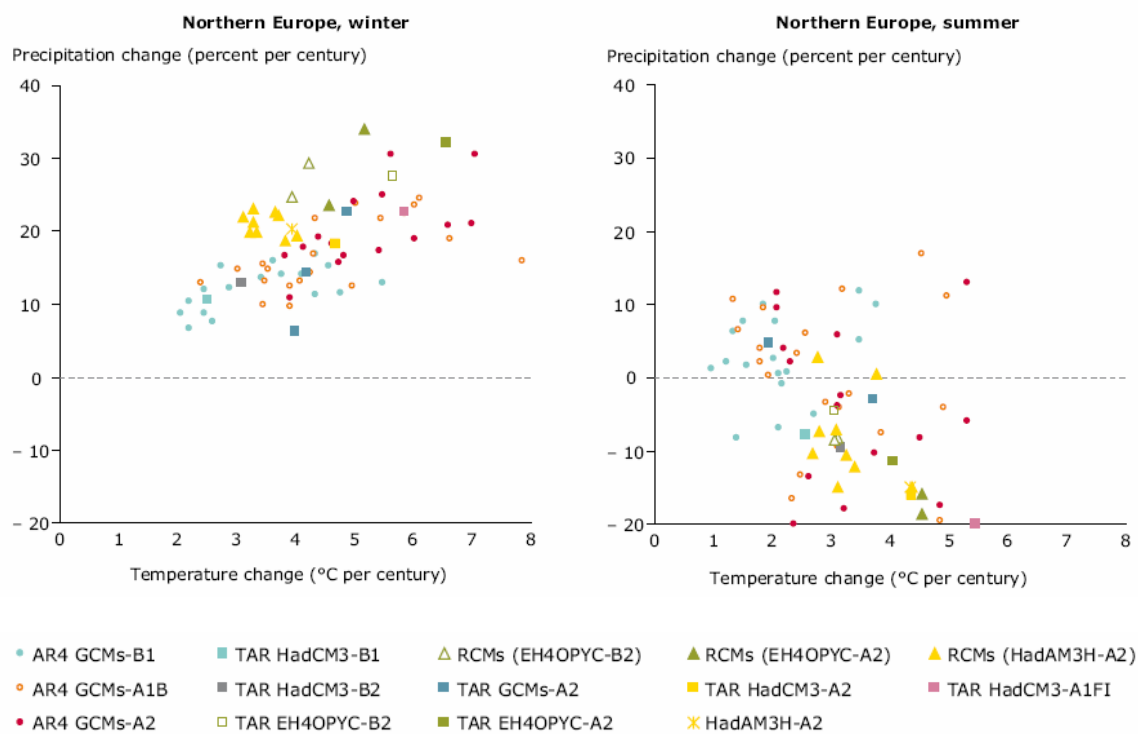
Zdroj: EEA

Dostupné z

<[http://www.eea.europa.eu/cs/publications/briefing\\_2005\\_1/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/cs/publications/briefing_2005_1/at_download/file)>

## Příloha č. 6

Scénáře teplotních a srážkových změn v severní Evropě pro konec 21. století



Zdroj: EEA

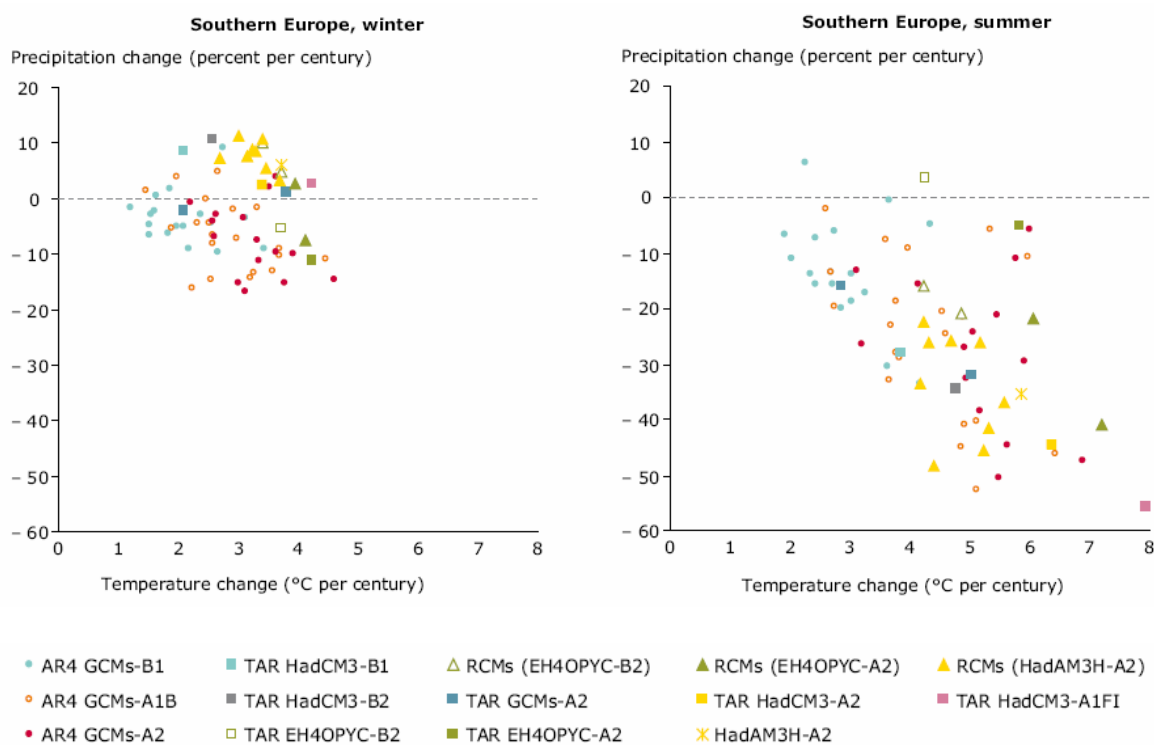
Dostupné z <[http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_4/pp193-207CC2008\\_ch8\\_Data\\_gaps.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4/pp193-207CC2008_ch8_Data_gaps.pdf)>

Poznámky

- AR4 = Čtvrtá hodnotící zpráva IPCC
- TAR = Třetí hodnotící zpráva IPCC
- GCMs = Globální klimatické modely
- RCMs = Regionální klimatické modely
- jednotlivé scénáře jsou vysvětleny v příloze č. 4

## Příloha č. 7

### Scénáře teplotních a srážkových změn v jižní Evropě pro konec 21. století



Zdroj: EEA

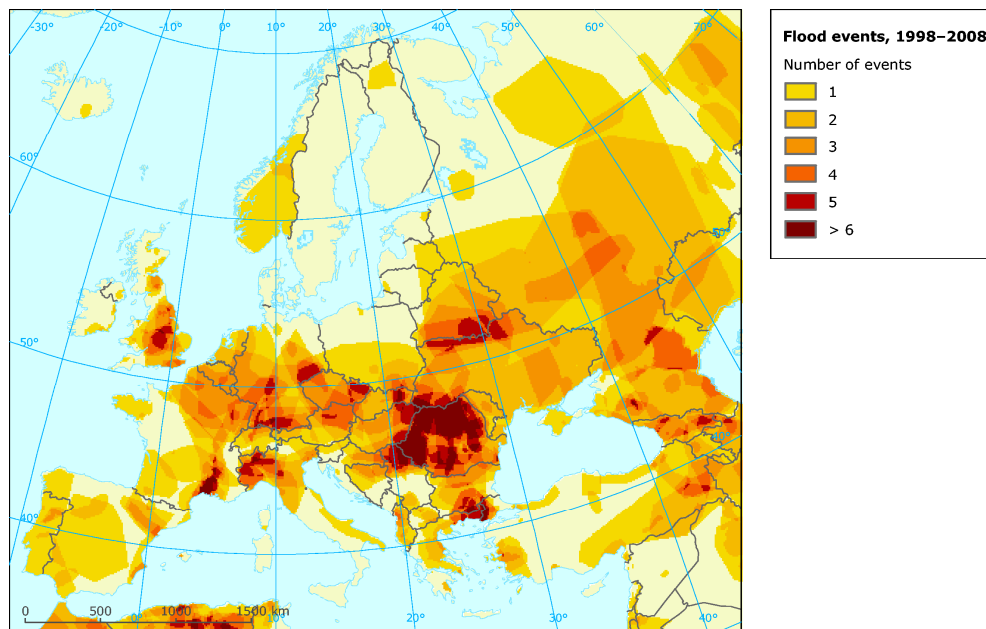
Dostupné z <[http://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2008\\_4/pp193-207CC2008\\_ch8\\_Data\\_gaps.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4/pp193-207CC2008_ch8_Data_gaps.pdf)>

#### Poznámky

- AR4 = Čtvrtá hodnotící zpráva IPCC
- TAR = Třetí hodnotící zpráva IPCC
- GCMs = Globální klimatické modely
- RCMs = Regionální klimatické modely
- jednotlivé scénáře jsou vysvětleny v příloze č. 4

## Příloha č. 8

### Výskyt významných povodňových situací v Evropě v letech 1998–2008

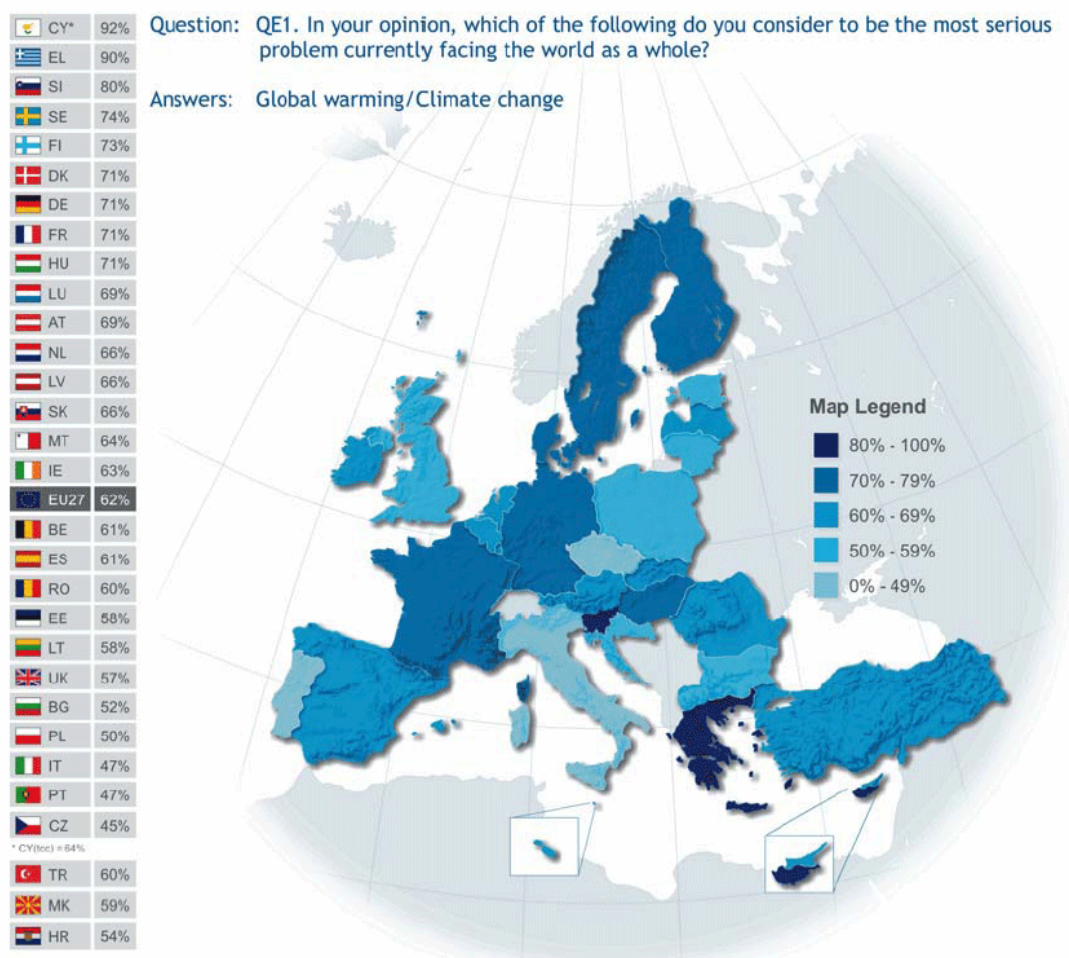


Zdroj: Ekolist.cz

Dostupné z <<http://ekolist.cz/fotobanka/displayimage.php?pos=-1539>>

## Příloha č. 9

### Veřejné mínění o závažnosti klimatických změn a globálního oteplování



Zdroj: European Commission

Dostupné z <[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_300\\_full\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_300_full_en.pdf)>

#### Poznámky

- průzkum veřejného mínění byl proveden v roce 2008
- dotazovaní odpovídali na otázku: „Který z následujících problémů (podle vašeho názoru) ohrožuje svět jako celek nejvíce?“
- vybírali mj. z následujících problémů: chudoba a nedostatek jídla/pitné vody, globální oteplování/změna klimatu, mezinárodní terorismus, ozbrojené konflikty, šíření infekčních chorob, rostoucí světová populace, šíření jaderných zbraní
- v grafu je vyznačen počet respondentů (v procentech), kteří uvedli změnu klimatu či globální oteplování
- respondenti mohli uvést více problémů současně