



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Změny klimatu v kvartéru: analýza učebnic základních a středních škol

Vypracovala: Adriana Havlíková
Vedoucí práce: PhDr. Jan Flašar

České Budějovice 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením doktora Jana Flašara. Veškeré použité podklady, ze kterých jsem čerpala informace, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Zároveň prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, která je provozována Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Dále souhlasím s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne

.....

Adriana Havlíková

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce PhDr. Janu Flašarovi za odborné vedení práce, věcné připomínky, cenné rady a vstřícnost při konzultacích.

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá klimatickými změnami v kvartéru a jeho obsahem v učebnicích přírodopisu, zeměpisu a dějepisu pro základní a střední školy. V první části se nejdříve dozvíme o základních pojmech pro lepší pochopení dané problematiky. Dále příčiny jak přirozené, tak antropogenní, důsledky a vývoj klimatických změn v historii od pravěku až po současnost. Druhá část práce se soustředí na analýzu tématu klimatických změn v učebnicích, jejíž výsledky jsou shrnuty do přehledné tabulky.

Hlavním cílem práce bylo zanalyzovat získané informace obsažené v učebnicích pro základní a střední školy v předmětech zeměpisu, dějepisu a přírodopisu a zhodnotit, zda jsou témata obsažená v učebnicích dostatečná pro jejich pochopení.

Po důkladném prostudování byl na závěr zhotoven návrh pracovního listu pro 9. ročník ZŠ jako doplňující učivo, které má dopomoci ke správnému pochopení tématu klimatických změn a vyvarování se desinterpretacím.

Klíčová slova: klimatické změny, globální oteplování, skleníkový efekt, skleníkové plyny, přírodopis, zeměpis, dějepis, analýza učebnic

Abstract:

The bachelor's thesis deals with climatic changes in the Quaternary and its content in natural history, geography, and history textbooks for elementary and high schools. In the first part, we learn about the basic terms for a better understanding of the issue. Furthermore, both natural and anthropogenic causes, consequences, and development of climate changes in history from prehistoric times to the present. The second part of the thesis focuses on the analysis of the topic of climate change in textbooks. The results are summarized in a clear table.

The main goal of the work was to analyse the information that are obtained in the textbooks to evaluate whether the topics which, are contained in the textbooks, are sufficient for students for fully understanding.

At the end, a worksheet for the 9th grade of elementary school was created as a supplemental curriculum, which is intended to help with the correct understanding of the topic of climate change and to avoid misinterpretations.

Keywords: analysis of textbooks, climate change, global warming, greenhouse effect, greenhouse gases, natural history, geography, history

1 Obsah

Úvod.....	1
2 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	2
3 KLIMA A SKLENÍKOVÉ PLYNY	3
3.1 PODNEBÍ (KLIMA) A POČASÍ.....	3
4 ATMOSFÉRA	3
4.1 Skleníkové plyny.....	4
4.1.1 Vodní pára.....	5
4.1.2 Oxid uhličitý (CO ₂).....	5
4.1.3 Oxid dusný (N ₂ O), methan a halogenované uhlovodíky.....	6
5 Příčiny klimatických změn.....	7
5.1 Přirozené změny	8
5.1.1 Desková a vulkanická aktivita, asteroidy	8
5.1.2 Milankovičovy cykly	8
5.1.3 Solární výkon.....	9
5.1.4 Zemská atmosféra.....	9
5.1.5 Povrchové albedo.....	9
5.1.6 Termohalinní cirkulace, El Niño a Severoatlantická oscilace	10
5.2 Antropogenní změny.....	11
6 Historie klimatických změn v kvartéru.....	13
6.1 PRAVĚK.....	13
6.2 STAROVĚK, STŘEDOVĚK A NOVOVĚK.....	14
6.3 Od průmyslové revoluce po současnost	16
7 Důsledky klimatických změn	17
7.1 Oceány	18
7.1.1 Okysličování oceánů.....	18
7.1.2 Zvyšování hladiny oceánů	18
7.1.3 Slábnutí Golského proudu	18
7.1.4 Umírání korálových útesů	19
7.2 Přírodní katastrofy	19
7.2.1 Tornáda a hurikány	19
7.2.2 Povodně a nadměrná sucha.....	19
7.2.3 Zemětřesení a vulkanická aktivit.....	20

7.3	Změny ve fauně a flóře	20
8	UKOTVENÍ TÉMATU KLIMATICKÝCH ZMĚN V RVP	21
9	METODIKA.....	22
10	ANALÝZA TÉMATU KLIMATICKÝCH ZMĚN V UČEBNÍCÍCH ZŠ A SŠ	23
10.1	UČEBNICE PŘÍRODOPISU ZÁKLADNÍCH ŠKOL.....	23
10.1.1	6. ročník.....	23
10.1.2	7. ročník.....	24
10.1.3	8. ročník.....	25
10.1.4	9. ročník.....	26
10.2	UČEBNICE ZEMĚPISU ZÁKLADNÍCH ŠKOL.....	28
10.2.1	6. ročník.....	28
10.2.2	7. ročník.....	31
10.2.3	8. ročník.....	33
10.2.4	9. ročník.....	34
10.3	UČEBNICE DĚJEPISU ZÁKLADNÍCH ŠKOL	36
10.3.1	6. ročník.....	36
10.3.2	7. ročník.....	37
10.3.3	8. a 9. ročník.....	38
10.4	UČEBNICE PŘÍRODOPISU STŘEDNÍCH ŠKOL	39
10.5	UČEBNICE ZEMĚPISU STŘEDNÍCH ŠKOL	41
10.6	UČEBNICE DĚJEPISU STŘEDNÍCH ŠKOL.....	43
10.7	Tabulky.....	46
10.7.1	Tabulka č.1 – ZÁKLADNÍ ŠKOLY	47
10.7.2	Tabulka č.2 – STŘEDNÍ ŠKOLY	50
11	DISKUSE.....	53
12	ZÁVĚR	55
13	ZDROJE	56
13.1	Seznam použité literatury	56
13.2	Internetové zdroje	59
13.3	Seznam učebnic	61
14	PŘÍLOHY.....	67
14.1	Pracovní list pro 9. ročník ZŠ na téma klimatické změny	67

Úvod

Klimatické změny jsou jedním z největších globálních výzev, kterým naše společnost v poslední době čelí. Tyto změny jsou důsledkem jak přirozených procesů, tak antropogenních činností, které se stávají stále výraznějšími. Klimatické změny mají významný vliv na životní podmínky na Zemi. Dochází k oteplování klimatu, zvyšování hladin moří, ke změnám v srážkovém režimu a také k mnoho dalším jevům. To vše může mít vážné dopady na zdraví a bezpečnost lidí, ekonomickou prosperitu, biodiverzitu a na další oblasti. Právě kvůli tomuto rostoucímu problému jsem si vybrala téma klimatických změn a analýzu zmíněného tématu v učebnicích, jelikož mě zajímalo, do jaké míry jsou s touto problematikou žáci obeznámeny, která jim může v budoucnu ovlivňovat život.

Cílem mé práce je zanalyzovat dopad klimatických změn v kvartéru na naši planetu, současně popsat jejich historický vývoj a porovnat získané informace s informacemi obsaženými v učebnicích pro základní a střední školy v předmětech zeměpisu, dějepisu a přírodopisu. Dále zhodnotit, zda jsou témata obsažená v učebnicích dostatečná pro pochopení klimatických změn pro žáky základních i středních škol.

První kapitoly teoretické části se zaměřují na seznámení se s hlavními pojmy jako je počasí, podnebí, atmosféra a skleníkové plyny. Dále se věnují různým aspektům klimatických změn, jako jsou jedny z hlavních příčin globálního oteplování, jejich důsledky na Zemi a v poslední části historii klimatických změn v kvartéru. V praktické části se práce zaměřuje na analýzu tématu klimatických změn učebnic středních a základních škol, kdy se výzkum zaměřuje na části popisující klimatické změny. V příloze pak najdeme pracovní list vytvořený na základě analýzy učebnic a jejich kritických míst v souladu s RVP pro 9. ročníky.

Pro analýzu a zhodnocení stavu klimatických změn v obsahu učebnic jsem využila různé metody výzkumu, jako je průzkum témat učebnic středních a základních škol dějepisu, zeměpisu a přírodopisu a důkladným studiem odborné literatury.

2 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Tato část se zaměřuje na hlavní publikace, které byly použity k prostudování a k výtahu informací ohledně tématu klimatických změn. Bakalářská práce se opírá zejména o knihy, internetové články či věrohodné internetové stránky probírající danou problematiku.

Mezi nejčastěji používané zdroje patří kniha *Měníme podnebí* (Flannery, 2007), která přehledně shrnuje informace o klimatických změnách. Dalším hlavním zdrojem je publikace *Globální oteplování Země* (Kadrnožka, 2008). Jedná se o naučnou literaturu, která přehledně podává nejdůležitější témata jako jsou příčiny, průběh, důsledky a řešení klimatických změn. V části probírající historii je nejčastěji využívána publikace *Kulturní dějiny klimatu* (Behringer, 2010) a *Globální změna. Cesta ze světového chaosu do budoucnosti* (Jermář, 2010). Informace o klimatu v moderních dějinách byly nejčastěji čerpány z *Atlasu klimatických změn* (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2022).

Jak již bylo zmíněno, zdrojem informací byly také internetové stránky a články. Byl to především Mezivládní panel pro změny klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) a jednotlivé články z časopisu *Vesmír*, především od autora Václava Cílka.

Pro analýzu byly použity učebnice středních a základních škol dějepisu, zeměpisu a přírodopisu od nakladatelství *Nová škola*, *Fraus*, *Taktik*, *Prodos*, *SPN*, *Scientia*, *Didaktis*, *Albra* a *Česká geografická společnost*.

3 KLIMA A SKLENÍKOVÉ PLYNY

Pokud chceme mluvit o změnách klimatu a správně pochopit toto téma, je nutné si nejdříve vysvětlit několik pojmů. Mezi ně řadíme: skleníkové plyny, globální oteplování a klima. Často se totiž stává, že jsou špatně chápány a interpretovány (Flannery, 2007).

3.1 PODNEBÍ (KLIMA) A POČASÍ

Běžně se můžeme setkat se zaměněním dvou termínů, podnebím a počasím. Jaký je tedy mezi nimi rozdíl?

Počasí je pro nás každodenní stav. Představíme-li si, že se ráno probudíme a vyhlédneme z okna. Vidíme nebo cítíme, co se venku děje. Svítí sluníčko, prší či sněží. To vše můžeme brát jako počasí (Flannery, 2007). Na druhou stranu, podnebí nedokážeme určit z jednoho momentu. Můžeme ho nazvat takzvaným průměrným počasím. Pokud bychom sbírali teplotní data, data vlhkosti apod. na určitém místě, po určitou dobu a zprůměrovali ho, vyjde nám právě podnebí či klima vyskytující se v určité oblasti na naší planetě (Ruddiman, 2014)

4 ATMOSFÉRA

Veškeré klimatické změny se rodí právě v atmosféře. Tento vzdušný obal země je tvořen ze 78 % dusíku, z 21 % kyslíku a z 1 % zbylých plynů jako je argon či oxid uhličitý. Z těchto plynů se skládá skoro celý vzduch, který dýcháme (Burroughs, 1999).

Atmosféra se skládá ze čtyř vrstev, které se od sebe odlišují. Troposféra, stratosféra, mezosféra a termosféra (Braniš, 2011).

Nejnižší vrstvou atmosféry je troposféra. Je to část, ve které se nacházejí oblaka, je to jediná dýchatelná část v atmosféře a probíhá zde většina atmosférických turbulencí a projevů počasí (Barry a Chorley, 2003). Sahá do výšky kolem 18 kilometrů nad zemským povrchem a končí u tropopauzy, což je hranice, která odděluje troposféru od stratosféry. Najdeme zde až 80 % veškerých atmosférických plynů (Braniš, 2011). Důležitým znakem troposféry je její gradient neboli obrácená vertikální teplotní křivka. To znamená, že nejteplejším místem v této oblasti je v dolní části troposféry, která se postupně ochlazuje směrem nahoru, i přesto, že bychom čekali logické vyjádření: čím blíže ke slunci, tím více tepla (Flannery, 2007). Dalším důležitým znakem je, že se její severní a jižní polovina téměř nemísí. Díky tomuto jevu jsou lidé, kteří žijí na jižní polokouli, ušetřeny

od znečištěného vzduchu, na rozdíl od lidí, žijících na severní polokouli, kteří naopak musí bojovat proti tomuto problému (Flannery, 2007).

Od tropopauzy, směrem nahoru, nám začíná stratosféra. Ta se odlišuje tím, že se vzduch otepluje směrem nahoru (Barry a Chorley, 2003). Tedy logickým vyjádřením: čím blíže ke slunci, tím více tepla. Je to způsobeno tzv. ozonosférou, která je zde součástí a zachycuje ultrafialové záření a vzniklou energii přeměňuje v teplo (Braniš, 2011). Ve stratosféře také najdeme několik vrstev, kde vanou prudké větry (Flannery, 2007).

50 km nad zemským povrchem je část zvaná mezosféra. V této oblasti padá teplota až pod - 90 stupňů Celsia. Její teplota z ní dělá nejstudenější vrstvu atmosféry. Mezosféra je od stratosféry oddělená stratopauzou (Burroughs, 1999).

Termosféru a mezosféru nám odděluje hranice zvaná mezopauza. Tato vrstva je poslední vrstvou atmosféry a sahá až do Vesmíru (Flannery, 2007). Na rozdíl od mezosféry, zde je teplota mnohem vyšší. Za jistých podmínek zde teploty mohou dosahovat až 1480 stupňů Celsia (Burroughs, 1999). I přes vysoké teploty bychom ale žádné teplo na dotek necítili, díky řídkým plynům, které se zde nacházejí (Flannery, 2007).

4.1 Skleníkové plyny

Termínem skleníkové plyny rozumíme takové plyny, které způsobují pohlcování infračerveného záření atmosférou, což způsobuje postupné ohřívání jak zemského povrchu, tak i spodní vrstvy atmosféry (Leggett, 1992). Jinými slovy, jsou to veškeré plyny, které zadržují teplo a tím dochází k oteplování naší planety.

Pokud se všechny tyto plyny nahromadí v atmosféře, začnou způsobovat globální oteplování. To postupně vyvíjí takový tlak na celý klimatický systém, který pak vede až ke klimatickým změnám (Flannery, 2007). Pro zjednodušení si můžeme představit dominový efekt. Reakce je spuštěna malou změnou, která postupně ovlivňuje své okolí. Pokud nám padne první kostička domina v podobě skleníkových plynů, ovlivní nám druhou v podobě globálního oteplování a postupně tato trajektorie vede až k samotné změně klimatu.

Podíváme-li se do dávné historie Země, tyto plyny se zde vyskytovaly jen zřídka v nepatrném množství. To se, ale postupem času změnilo. Jejich současné koncentrace jsou vyšší až o desítky procent, než se udávalo v minulosti (Moldan, 2016). Nutné je ale připomenout, že bez přirozeného skleníkového efektu by se naše planeta ochladila na takovou teplotu, která by nebyla vhodná pro většinu živočichů na Zemi (Jacobson, 2002). Proto je tedy nutné si uvědomit, že je nezbytným předpokladem pro náš život a nedívat se na něj jen z pohledu efektu ohrožující naší planetu (Nátr, 2006). Nicméně, o jakých skleníkových plynech tedy mluvíme? Dnes bychom jich našli až přes třicet druhů, ale ty nejběžnější jsou vodní pára, oxid uhličitý, methan, oxid dusný a halogenované uhlovodíky (Leggett, 1992).

4.1.1 Vodní pára

Jedním z nejpřirozenějších skleníkových plynů je vodní pára, hlavně díky jejímu množství na Zemi. Její vliv na klimatické změny není zcela jasný (Flannery, 2007). Vodní pára produkuje mraky, ty fungují na principu zrcadla, které nám odráží světelnou energii pryč (Kutílek, 2008). Na druhou stranu, mraky mohou také zadržovat teplo (Nátr, 2006). Závisí na tom, jaký druh se právě na obloze vyskytuje. Pokud jsou zde vysoké a řídké mraky, můžeme s jistotou říci, že nám oteplují planetu, pokud naopak uvidíme nízké a husté, efekt je tedy opačný a v tomto případě mluvíme právě o zrcadlovém efektu (Flannery, 2007).

4.1.2 Oxid uhličitý (CO₂)

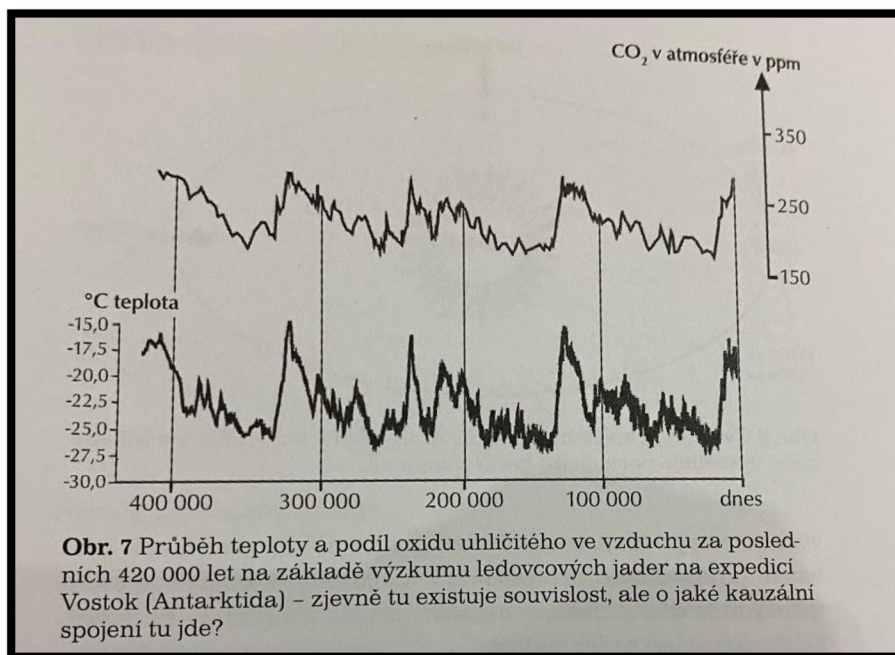
Nejvýraznějším skleníkovým plynem je zejména oxid uhličitý. Jeho koncentrace v atmosféře neustále stoupá. Oxid uhličitý je součástí přirozeného koloběhu uhlíku na Zemi, proto je jasné, že se musel někde objevit nový zdroj CO₂, který tuto koncentraci zvyšuje (Nátr, 2006). Dlouho dobu se sice nepředpokládalo, že by tento plyn souvisel se změnami klimatu kvůli jeho malému množství v atmosféře. Nicméně, po několika pokusech bylo zjištěno, že oxid uhličitý nemůžeme brát jen jako jeden z činitelů změny klimatu, ale i jako spouštěcí mechanismus pro skleníkový plyn jako je právě vodní pára. Oxid uhličitý zvýší teplotu atmosféry jen minimálně, pára ale díky této akci je schopna pojmout mnohem více vlhkosti a tím se neustále ohřívá (Flannery, 2007). Tyto dva činitelé společně vytvářejí silný tým a společně fungují „lépe“ než samostatně.

Klimatologové jsou přesvědčeni, že je zde přímá souvislost mezi globální průměrnou teplotou a velikostí podílu CO₂ ve vzduchu. V období křídly, kdy na Zemi žili dinosauři, podíl oxidu uhličitého ve vzduchu přesahovalo hranici až tisíce ppm (tj. přes

tisíc částic CO₂ na milion částic vzduchu). Proto také v tuto dobu panovala teplá období (Behringer, 2010). Od té doby tento podíl klesal. Během uplynulého tisíciletí až do 18. století byla koncentrace oxidu uhličitého stálá, a to s hodnotou kolem 280 ppm. Od začátku 19. století pak začala stoupat (Nátr, 2006). Nicméně, porovnání křivek z ledovcového jádra ze stanice Vostok uvádí data, která ukazují výchyly na křivkách, které neprobíhají paralelně. Proto je zde možnost, že oba procesy, jak stoupání teploty, tak i podíl oxidu uhličitého, mohou být ovlivňovány i jiným, zatím neznámým faktorem (Behringer, 2010).

Oxid uhličitý se dostává do atmosféry několika způsoby. Lidskou činností, jako je spalování fosilních paliv a kácením či vypalování deštných lesů, a přírodními pochody jako je sopečná činnost a dýchání živočichů. Je proto nutné rozlišovat přirozené jevy od jevů zvyšující skleníkový jev, který je převážně způsoben vlivem člověka (Leggett, 1992).

4.1.3 Oxid dusný (N₂O), methan a halogenované uhlovodíky



Obr. 1: Průběh teploty a podíl oxidu uhličitého ve vzduchu za posledních 420 000 let (Behringer, 2010)

Jeden z dalších skleníkových plynů je oxid dusný, pro nás známý jako rajský plyn (Leggett, 1992). Uvolňuje se z oceánů a hlavně půdy. Dále vzniká při spalování biomasy a je obsahem v emisích ze spalovacích motorů a průmyslových závodů (Bange, 2000).

Až 90 % z celkových globálních emisí oxidu dusného pochází právě z půdy. Ta totiž bez problému absorbuje infračervenou složku slunečního záření a v atmosféře přetrvává značně dlouho dobu (Leggett, 1992). Bylo zjištěno, že právě zde přežívá až 150 let a v současné době je ho v atmosféře až o 20 % více než od počátků průmyslové revoluce. Tím přispívá k jejímu dalšímu oteplování (Flannery, 2007). Lidská činnost zvýšila jeho objem v půdě hlavně jejím hnojením, průmyslovými emisemi a rozkladem organického odpadu (Legget, 1992).

Pokud je řeč o skleníkových plynech, nesmíme zapomenout ani na plyn zvaný metan, který vzniká při anaerobním rozkladu, tedy bez přístupu vzduchu. Jeho hlavními zdroji jsou mokřady, rýžová pole, domácí a divoká zvířata, termiti, zimní plyn apod (Nátr, 2006). Jeho obrovské množství také najdeme na dně oceánů ve formě hydrátů (Craven, 2012). Produkce metanu z antropogenního hlediska neustále roste a je přímo úměrná počtu obyvatel. Proto logicky můžeme usoudit, že společně se zvyšováním populace na Zemi, se zvyšuje chov dobytka, plocha rýžových polí, úniků zemního plynu a počtu skládek s organickým odpadem (Legget, 1992, Kadrnožka 2008).

Nejvzácnějšími skleníkovými plyny jsou halogenované uhlovodíky, pro nás známější freony. Tyto plyny kdysi vůbec neexistovaly, než je lidstvo začalo vyrábět (Nátr, 2006). V dnešní době se od jejich využívání opouští kvůli negativním vlivům na vznik ozonových děr. Zjistilo se, že například freony, které se kdysi používaly v chladicích zařízeních, zadržovaly teplo až deset tisíckrát účinněji než oxid uhličitý a v atmosféře setrvávají až několik století a narušují tím ozonovou vrstvu (Jermář, 2010).

5 Příčiny klimatických změn

Kolísání teploty není pro naši planetu novinkou. K tomu totiž docházelo během existence planety několikrát. Musíme si uvědomit, že změna klimatu nesouvisí vždy jen s lidskou činností, ale i s dalšími přírodními jevy a je součástí určitého klimatického cyklu. Pokud změny klimatu ovlivňuje člověk, říkáme tomu antropogenní změny, pokud tomu tak není, mluvíme o změnách přirozených (Pechník et al., 2020).

Než se přesuneme na příčiny klimatických změn, je nutné zmínit pojem klimatické zpětné vazby, který je s tímto tématem silně spjat.

Klimatické zpětné vazby jsou veškeré mechanismy, kterými klima reaguje na určité vlivy, které se ho snaží změnit. To znamená, že jsou to mechanismy, které posilují nebo

oslabují původní klimatické změny (Online School, 2021). Máme pozitivní zpětné vazby a negativní zpětné vazby. Pozitivní zpětné vazby svojí činností narušují rovnováhu systému. Patří sem například vodní pára, tání ledovců nebo tání permafrostu (Climate NASA, 2021). Negativní klimatické zpětné vazby naopak mají moc udržet klimatický systém v určitém rovnovážném stavu a patří do nich například zvýšená radiace Země – Čím je planeta teplejší, tím více tepla do Vesmíru ze Země utíká (Energy Education, nedatováno).

5.1 Přirozené změny

5.1.1 Desková a vulkanická aktivita, asteroidy

Plášť Země je tekutý, proto je možné, aby se po něm pohybovaly zemské litosférické desky (Demek a Zeman, 1979). Právě tektonika litosférických desek působí na vznik dob ledových. Při pohybu kontinentů po zemském povrchu se měnily jak srážky mezi kontinenty, tak i směr mořského proudění. Zdvihem pohoří se změnil směr vzdušného proudění a změnilo se rozložení atmosférických srážek (Behringer, 2010).

I vulkanismus může způsobovat teplotní výkyvy. Výbuchy sopek vystřelují popel, plyny a aerosoly do vzduchu a tím dokážou způsobit až celosvětové ochlazení (Kutílek, 2008). Podmínkou je, aby se tyto částice a plyny dostaly až do části atmosféry zvané stratosféra, kde jsou výškovými větry roznášeny po celé zeměkouli (Kadrnožka, 2008). Značným důkazem je rok 1815, kdy po výbuchu sopky Tambora, která se nachází na Malých Sundách, nastalo celosvětové ochlazení, které přineslo neúrodu a hladomor. Dále, před 75 000 lety nastal jev nazývaný sopečnou zimou, která byla způsobena výbuchem vulkánu Toba na Sumatře. Důsledkem bylo dlouholeté ochlazení a velké vymírání mnoha druhů živočichů (Behringer, 2010).

Pokud mluvíme o ochlazování Země nesmíme opominout pád asteroidu. I přesto, že se s ním setkáváme jednou za sto miliónů let, má obrovský vliv na změnu klimatu na Zemi. Po jeho dopadu se zvedne velké množství prachu a vznikne tak hustý prachový mrak, který pokryje oblohu. Tím se drasticky sníží teplota (Kutílek, 2008).

5.1.2 Milankovičovy cykly

Během uplynulých let se na Zemi střídaly teplejší a chladnější cykly, doby ledové a meziledové. Mohou za to tři astronomické děje (Kutílek, 2008):

a) Precese zemské osy, která se odehrává v průběhu 21 000 let.

b) Změna tvaru dráhy Země kolem Slunce. Z eliptické na kruhovou a naopak. Cyklus 100 000 a 400 000 let.

c) Změna náklonu zemské osy periodě 40 000 let v rozmezí až 21,8 – 24,4°.

Každý astronomický děj působí na každou světovou šířku odlišně. Například jezera na Sahaře budou nejvíce reagovat na precesi zemské osy na rozdíl od severských ledovců, které jsou citlivější na změnu tvaru dráhy Země (Cílek, 1995).

5.1.3 Solární výkon

Slunce je zdroj tepla. Procesy, při kterých dochází k postupnému uvolňování energie nejsou zcela stálé. Předpokládá se, že v průběhu roku, může tepelný výkon Slunce kolísat přibližně o jedno procento, to znamená, že by se absolutní teplota zemského povrchu změnila o jednu čtvrtinu procenta. Pokud se ale podíváme na větší časové období, zde se jedná o kolísání až o několik procent (Kadrnožka, 2008). Za toto kolísání můžou především tmavší místa na povrchu Slunce, sluneční skvrny. I přes to, že to jsou chladnější místa, při jejich výskytu je intenzita slunečního vyzařování větší (Jermář, 2010)

5.1.4 Zemská atmosféra

Složení vzdušného obalu Země je dalším faktorem, který působí na klima. Růstem podílu oxidu uhličitého roste zároveň faktor oteplování. Atmosféra a oceán ovlivňují regionální klima tím, že rozdělují teplo uvnitř klimatického systému. Dále záleží na velikosti vyzařovaného tepla a velikosti obsahu záření pohlcujících plynů v atmosféře, skleníkových plynů (Nátr, 2006). Všechny tyto jevy jsem již popsala v předešlých kapitolách: atmosféra a skleníkové plyny.

5.1.5 Povrchové albedo

Albedo je míra odrazivosti tělesa nebo jeho povrchu (Kutílek, 2008). Sluneční paprsky narážejí na povrch a odrážejí se zpět do vesmíru. Průměrné albedo Země je kolem 30 %, to se vrací zpět do kosmického prostoru (Behringer, 2010). Zbytek je pohlcen atmosférou a zemským povrchem. Pohlcené sluneční záření je poté přeměněno v teplo (Jermář, 2010).

Různé části Země mají odlišná albeda. To je způsobeno výskytem mraků, pouští, oceánů atd. Tělesa nebo plochy jako jsou oblaka, led a pouště mají vysokou odrazivost

důsledkem jejich světlé barvy. Tmavé barvy, jako jsou pralesy, tmavé horniny nebo například městské aglomerace mají nízké albedo. Černá barva dokáže absorbovat velké množství slunečního záření. Naopak světlé barvy nám záření úspěšně odráží a tím nedochází k oteplování (Behringer, 2010, Jermář 2010).

Jinými slovy, čím vyšší hodnoty albeda, tím větší odrazivost, která znamená pro Zemi ochlazení. Naopak čím nižší hodnota albeda, tím více dochází k ohřívání zemského povrchu (Craven, 2012). Z toho důvodu, jedním z největších problémů je právě tání ledovců. Led či sníh, jakožto plocha s vysokým albedem, nám záření odráží. Nicméně po jeho roztání se nám odkryjí tmavé horniny, které pohlcují velké množství slunečního záření a dochází nejen ke zvyšování hladiny moří, ale také ke zvyšování teploty, které ohřívá povrchovou vodu a tím přispívá k dalšímu tání ledu (Kadrnožka, 2008).

5.1.6 Termohalinní cirkulace, El Niño a Severoatlantická oscilace

Termohalinní cirkulace neboli mořské proudění je sice nenápadný faktor, který ale silně ovlivňuje globální podnebí. Je poháněn složitým mechanismem, který spočívá v nerovnoměrné slanosti a teplotních rozdílech mořské vody (Metelka a Tolasz, 2009). Nesmíme zapomenout na vítr, který odtlačuje povrchovou vrstvu vody jak na stranu, tak i ve směru svého působení. Tato cirkulace ovlivňuje klima na Zemi a transportuje teplo a živiny po celém světě (Čílek, 2003).

Na středních šířkách se voda ohřívá, čímž snižuje svou hustotu, a začíná se zvedat směrem k povrchu. Tím vzniká cirkulace, kdy se teplá povrchová voda pohybuje směrem k pólům, kde se ochlazuje a stává se hustší, aby znovu klesla do hlubin oceánu (Metelka a Tolasz, 2009). Tento proces vytváří obrovské pásy oceánského proudění, které přenášejí teplo z rovníkových oblastí směrem k pólům a zpět (Čílek, 2003).

El Niño je přírodní klimatický jev, který ovlivňuje teplotu mořského povrchu v tropickém Pacifiku a má vliv na globální klima. Je to součást většího oscilačního fenoménu známého jako El Niño, neboli jižní oscilace (ENSO) (Ruddiman, 2014). Je to soubor interakcí mezi oceánickou a atmosférickou cirkulací. Probíhají zde tři fáze, a to teplá fáze, neutrální fáze a studená fáze zvaná La Niña (L'Heureux, 2014). Tento jev odpovídá i za rozptyl zimních teplot na severní polokouli a jeho dopad pociťuje především západní pobřeží USA (Čílek, 1998). Zjednodušeně by se dalo říci, že jižní

oscilace je porucha systému mořských proudů a větrů. V určitých oblastech způsobuje intenzivní deště a sesuvy půdy tam, kde za normálních okolností bývá sucho. Naopak, může způsobovat extrémní sucha a požáry v oblastech jako je Indonésie, Austrálie a vnitrozemí Indie (Vodičková, 2022).

Severoatlantická oscilace neboli NAO je atmosférický oscilační jev, který ovlivňuje počasí a klima v oblasti Severního Atlantiku a Evropy (cmes, 2014).

NAO se projevuje dvěma fázemi – pozitivní a negativní (Lamb a Pepler, 1987, Hurrell a Visbeck, 2001). Během pozitivní fáze je tlakový gradient mezi Azory a Islandem silnější než obvykle, což vede k intenzivnějším západním větrům, vlhčímu a teplejšímu počasí v severní Evropě, a naopak k suchému počasí v jižní Evropě. V negativní fázi je tento jev opačný a dochází tak k suchému a chladnějším počasí v severní Evropě a teplejšímu a vlhčímu v jižní Evropě (Lamb a Pepler, 1987, Pokorná a Huth, 2015).

5.2 Antropogenní změny

Antropogenními faktory rozumíme vliv lidské činnosti na klimatický systém. Již Homo Habilis před více jak 2 miliony lety začal lehce přetvářet krajinu a dnes jsme my lidé jedním z nejvýznamnějších činitelů antropogenních změn, které silně ovlivňují své stanoviště více než jakýkoli jiný živočich na Zemi (Dorst, 1991).

Podle Mezinárodního panelu pro změnu klimatu jsou antropogenní změny hlavní příčinou globálního oteplování v posledních desetiletích (IPCC, 2021). Základními antropogenními změnami jsou například emise skleníkových plynů a aerosolů, o kterých jsem se zmiňovala na začátku mé práce. Znečišťující látky, které způsobuje průmyslová výroba, zemědělství a těžba surovin. Odlesňování a výstavba, které zasahují do přírody a mění tím jak vlastnosti povrchu, tak i biodiverzitu přírody. A na závěr změny projevující se v hydrologickém systému, kdy zásahy do vodních toků, výstavba zavlažovacích systémů a stavba přehrad zasahuje do jeho systému a tím se postupně mění (Císař et al., 1987, Šimek et al., 2019).

Rozšíření moderního intenzivního zemědělství, které zahrnuje využívání umělých hnojiv, pesticidů a mechanizaci, sice umožnilo zvýšit produkci potravin, ale zároveň má negativní dopady na půdu, vodní zdroje a biodiverzitu. Jen samotné využití těžkých

mechanismů jak při lesnických pracích, tak v zemědělství narušuje půdní strukturu a zvyšuje tím šanci pro větrnou a vodní erozi (Císař et al., 1987).

Se zemědělstvím je spojován hlavně methan s oxidem dusným, o kterém jsem se již zmiňovala dříve. Trus, zejména skotu a ovcí, produkuje metan, který je silným skleníkovým plynem (Šimek et al., 2019). Naopak hnojení je zdrojem oxidu dusného. Jedním z jeho hlavních dopadů je opět zvýšená emise skleníkových plynů. Podle zprávy Organizace spojených národů pro výživu a zemědělství může hnojení přispívat až k 10 % globálních emisí N₂O (FAO, 2020). Přílišné množství dusíkatých hnojiv může vést ke změnám složení půdních mikroorganismů a snížení biologické rozmanitosti v půdě. Tyto změny mohou mít negativní dopady na ekosystémy a funkce půdy, včetně snížení schopnosti půdy ukládat uhlík (FAO, 2020).

Boj proti škůdcům v podobě pesticidů jako jsou herbicidy, insekticidy a fungicidy, zvyšuje výskyt dalších chemických složek v půdě a podzemních vodách, které vzbuzují obavy ohledně negativních dopadů na životní prostředí, zdraví lidí a biodiverzitu. (Císař et al., 1987).

I odlesňování má značný dopad na klimatické změny. Přeměny lesů na hospodářské polokulturní lesy nebo plantáže způsobují redukcí uhlíku v biomase. Lesy totiž slouží jako důležité uhlíkové skladiště, které pomáhá snižovat koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře (Staud a Reimer, 2008). V lesních ekosystémech je uloženo až 1200×10^{15} g uhlíku, což se rovná třetině celkové zásoby C v půdách a vegetaci (Marek et al, 2011). A proto když jsou lesy odstraněny, uvolňuje se uhlík do atmosféry, což přispívá ke globálnímu oteplování (Porritt, 1991). Dále způsobuje eroze a změnu vodního režimu, která dále vede ke snižování počtu divokých zvířat a rostlinstva (Dorst, 1991). Podle zprávy Mezivládního panelu pro klimatické změny z roku 2019 byla odlesňování odpovědná za zhruba 10 % celkových antropogenních emisí skleníkových plynů v období 2007-2016. (IPCC, 2019).

I průmyslová výroba přispívá k významnému množství antropogenních emisí skleníkových plynů, zejména oxidu uhličitého, který je uvolňován při spalování fosilních paliv pro výrobu energie a pohonů strojů (IPCC, 2014). Při spalování černého uhlí, ropy a zemního plynu vzniká oxid uhličitý a oxid dusný, které se poté dostávají do atmosféry (Climate, 2020). Samotná těžba surovin je další silně rozvíjející se odvětví, které má negativní vliv na krajinu. V dnešní době je vliv těžby na přírodu velice výrazné

a na některých místech až devastující (Císař, 1987). Může docházet k poklesům půdy a vzniku bažin a k ohrožování podzemní vody ropnými látkami a chemikáliemi jako je například kyselina sírová při těžbě uranové rudy (Císař, 1987).

Stavby přehrad mají různé důsledky, a to jak pozitivní, tak negativní. Já se zaměřím jen na ty negativní důsledky jako je ztráta přirozeného toku vody a zpomalení nebo zastavení přirozeného toku sedimentů. Malé průtoky a snížení rychlosti proudění způsobí prohřívání vody, a tím se posiluje potenciál pro množení sinic a snížení obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě (mzp, 2021). Dalším negativním důsledkem může být zvýšení emisí metanu. Metan může být produkován anaerobním rozkladem organických látek v zatopené vegetaci a sedimentech, které se hromadí právě v nádržích přehrad. (IPCC, 2019).

6 Historie klimatických změn v kvartéru

Kvartér (též čtvrtohory) je geologické období posledních 2,6 milionů let. Během tohoto období docházelo k pravidelným klimatickým změnám, které se projevovaly v obdobích ledových dob a meziledových dob. Kdy kratší doby meziledové trvaly obvykle kolem 10 ka a doby ledové až 100 ka (Braniš et al., 2009 a Kutílek, 2008). Tyto pravidelné klimatické změny byly převážně způsobeny Milankovičovy cykly a sluneční aktivitou, která byla ovlivňována výskytem slunečních skvrn (Kadrnožka, 2008).

Pro zjištění dat klimatu v minulosti používáme analýzy ledovcových jader, sedimentů z mořského dna nebo stromových kruhů. Tyto zdroje poskytují informace o teplotách, srážkách a dalších klimatických podmínkách v historii (Flannery, 2007).

6.1 PRAVĚK

Jak jsem již dříve zmínila v minulosti se střídaly doby ledové a meziledové. Během 2,6 milionů let bylo na Zemi zaznamenáno nejméně 50 cyklů výrazného ochlazení a oteplení. Kdy za dob ledových pevninské ledovce zasahovaly až do mírných zeměpisných šířek, a naopak během dob meziledových se stáhly směrem k pólům (Braniš a Hůnová et al., 2009).

Na začátku pleistocénu (počátek čtvrtohorní periody) se ještě zcela nevytvořily ledovcové plochy, jak tomu bylo později od jeho poloviny, proto bylo podnebí převážně teplé (Kutílek, 2008).

Díky průzkumu ledovcových jader a půdních sedimentů se můžeme dozvědět o výbuchu vulkánu Toba před 75 000 lety. Tato exploze zapříčinila silné ochlazení až na několik dalších let, v některých místech až o 15 stupňů celsia (Behringer, 2010). Není proto divu, že počet jedinců druhu *Homo sapiens sapiens* byl silně zredukován a hrozilo jejich vymření (Behringer, 2010 a Ruddiman, 2014).

Před 20 000 až 10 000 lety začalo ledovcové maximum postupně slábnout (Flannery, 2007). Ještě před 18 000 lety byla teplota ve střední Evropě až o 10 stupňů celsia nižší, než je tomu dnes (Braniš a Hůnová, 2010). V rozmezí mezi 20 000 a 10 000 lety se Země postupně oteplila až o 5 stupňů celsia a hladina moře tím stoupla až o 15 metrů (Flannery, 2007). Na druhou stranu docházelo v těchto obdobích i k prudkému ochlazení, například před 12 700 a 8 200 lety, kdy se vlivem oteplování protrhly ledové hráze a ty snížily teplotu v určitých regionech až o 5 stupňů celsia (Kadrnožka, 2008, Flannery, 2007). První protržená hráz způsobila přesměrování toků severoamerických řek, a to z povodí Mississippi do řeky Sv. Vavřince a druhá ledová hráz ochladila podnebí svým velkým výtokem vody do Hudsonova zálivu a ochladila tak Grónsko na dalších 200 let (Kadrnožka 2008). Jak si můžeme všimnout, podnebí bylo v těchto dobách jak na houpačce. Nicméně po tomto období s extrémními výkyvy klimatu se vše změnilo a došlo k období klidu a oteplování (Braniš, 2011). To můžeme dokázat hlavně rozvojem zemědělství po celém světě, které později silně přispívalo k oteplování klimatu díky zvyšování skleníkových plynů v atmosféře (Ruddiman, 2014). Tzv. Dlouhé léto trvá již 8 000 let (Flannery, 2007), avšak musíme počítat i s tím, že docházelo k oteplení v určitých částech Země postupně, proto výše uvedená doba se může lišit o ± 2000 let (Ruddiman, 2014). V letech 10 000 př.n.l. se znovu začaly šířit lesy, to znamená že klima bylo teplejší a vzduch vlhčejší (Braniš, 2011 a Behringer, 2010).

6.2 STAROVĚK, STŘEDOVĚK A NOVOVĚK

Od starověku až po novověk docházelo neustále ke změnám klimatu. Během celé této historie se střídala období teplejší a chladnější, sušší a vlhčí (Metelka a Tolasz, 2009)

V období mezi 2500-2000 před naším letopočtem, se klima v oblasti Středomoří značně zlepšilo a bylo mnohem vlhčí než v předchozích staletích (Ledková, et al., 2018). Toto období se označuje jako klimatické optimum (Jermář, 2010). Nicméně, v 12. století před naším letopočtem došlo k prudkému ochlazení, které ovlivnilo mnoho civilizací a v

některých případech vedlo ke kolapsu, jako například v případě řeckých Mykén (Ledková et al., 2018).

S počátkem letopočtu narození Krista probíhala Římská teplá perioda, která umožnila Římanům pěstovat vinnou révu v oblasti Anglie (Kutílek, 2008). Později, kolem 3. až 6. století nastalo v Evropě období poklesu teplot a tím nejspíše zapříčinilo stěhování národů, tzv. Chladná perioda Temného věku (Jermář, 2010). Nicméně od roku 950 již panovalo tzv. Středověké optimum, což bylo období relativně teplého klimatu, které trvalo zhruba do roku 1250 (Buntgen et al., 2016). V 10. až 13. století v Africe panovalo podnebí s vyššími srážkami, než je tomu dnes (Braniš a Hůdová et al., 2010)

V průběhu 14. století došlo k další změně, která vedla k chladnějšímu období, které nazýváme Malá doba ledová (Ruddiman, 2014). To mělo významný dopad na životy lidí, malé množství vody v řekách, neúrodu a například zánik civilizace Vikingů v Grónsku (Jermář, 2010). Počátek Malé doby ledové se uvádí rokem 1350 (Metelka, Tolasz, 2009) a pokračuje nám až do 19. století (Braniš, Hůdová et al., 2010). Je to označení pro poslední období, kdy se horské ledovce na celém světě značně rozšířily (Metelka, Tolasz, 2009). Avšak nemůžeme si toto období představovat pouze jako jedno chladné období, které trvalo od 14. století až po století 19. Je nutné dodat, že například počátek jak 16., tak i 18. století byl poněkud teplejším. U nás byly průměrné roční teploty vyšší o 1 celý stupeň, než je tomu dnes (Braniš a Hůdová et al., 2010). Mezi lety 1630 a 1730 naopak nastává nejmrazivější cyklus se značně nízkými teplotami (Kutílek, 2010). V této době často docházelo k erupcím sopek. Například rok 1600 je znám erupcí sopky Huaynaputina, která byla jednou z nejsilnějších erupcí v dějinách lidstva a její mrak ochladil další dvě léta (Witze, 2008). V letech 1645–1715 docházelo k dalším prudkým poklesům teplot, které se projevovaly například pravidelným zamrznutím řeky Temže. Důvodem měly být skvrny na slunci. Avšak tuto hypotézu někteří stále zpochybňují (Flannery, 2007)

Počasí bylo od roku 1815 ovlivněno zejména výbuchem vulkánu Tambora, kvůli kterému většina části světa prožila následující tzv. rok bez léta (Jermář, 2010). Prudké deště byly doprovázeny s nízkými teplotami, které se snížily až o 4,6 stupňů pod průměr (Fagan, 2007). Kolem 17-18. století panovaly silné dlouhé a mrazivé zimy a chladná a deštivá léta. To mělo za důsledek špatnou úrodu a následně hladomory (Jermář, 2010).

6.3 Od průmyslové revoluce po současnost

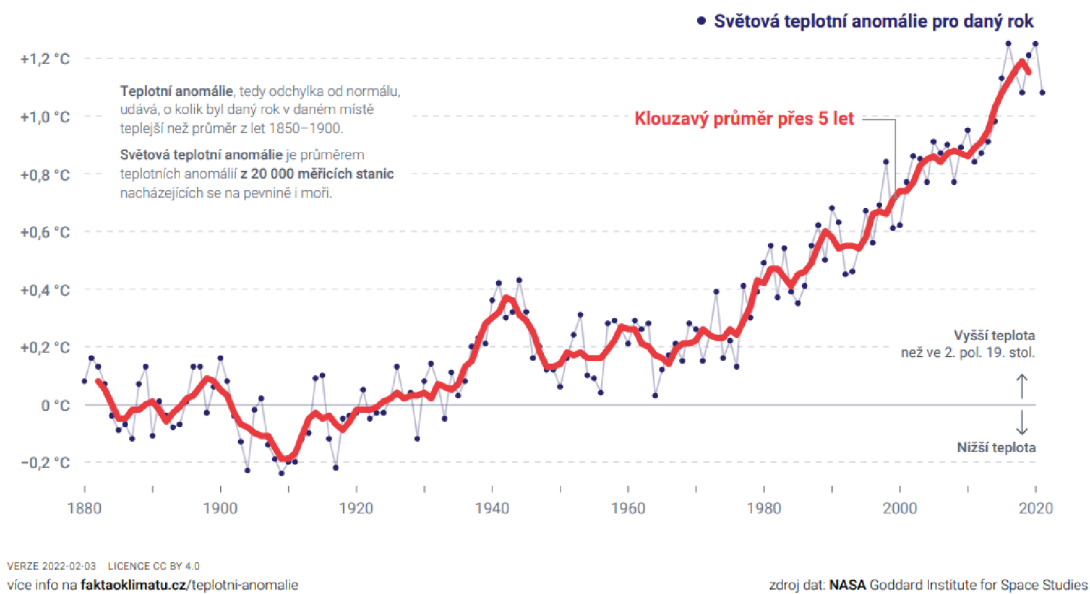
Průmyslová revoluce, která začala ve druhé polovině 18. století, měla značný vliv na klimatické změny. Během tohoto období docházelo k dramatickému rozvoji průmyslové výroby, dopravy a spalování fosilních paliv (Ruddiman, 2013). Od roku 1698, kdy byl vynalezen první parní stroj, se koncentrace CO₂ v atmosféře začala pomalu zvyšovat. Do té doby se držela na hodnotě 280 ppm. Do roku 2022 se hodnota zvýšila na 421 ppm, a společně s tím se zvýšila i teplota v průměru o 1,2 stupně (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020). Samozřejmě za zvyšování teploty v 19. století nemohla jen průmyslová revoluce. V letech 1850-1870 došlo ke změně užívání půdy a celkovému rozmachu zemědělství, což zapříčinilo zvýšení CO₂ v atmosféře až o 10 % (Flannery, 2007). Globální oteplování je od 19. století tak značné, že ho můžeme pozorovat i díky Alpským ledovcům, které se od poloviny 19. století zmenšily až o 2/3 svého objemu. Celkový proces tání se neustále zrychluje a každým rokem se sněhová pokrývka zmenšuje až o 1,3 %. (EEA, 2008b). Dalo by se říct, že rok 1850 můžeme brát za takový pomyslný konec Malé doby ledové (Fagan, 2007).

V 20. století teplota neustále rostla i v důsledku světových válek. Avšak v 60. letech vědce překvapil silný pokles průměrných teplot (Fagan, 2007). Po zkoumání této anomálie bylo zjištěno, že se teplota snížila z důvodu vyšší koncentrace aerosolů, především oxidu siřičitého. Sulfátové aerosoly totiž odrážely sluneční světlo zpět do Vesmíru a tím ochladily planetu. Nicméně po vyčištění ovzduší za pomoci používání filtrů v továrnách na spalování uhlí se teplota opět zvýšila (Flannery, 2007). Od roku 1972 se teploty dále trvale zvyšovaly (Jermář, 2010).

Na počátku 21. století se rychlost zvyšování teploty lehce zpomalila (Jermář, 2010). Nicméně o 10 let později bylo naměřeno až několik nejteplejších let za celou historii měření. Jsou to roky 2015, 2016, 2017, 2019 a 2020 (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020).

Při takovém tempu oteplování bychom v letech 2060-2080 mohli dosáhnout opravdu vysokých hodnot oxidu uhličitého v atmosféře, a to až okolo 544 ppm (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020). To by znamenalo oteplení o více jak 3 stupně celsia, což by způsobilo závažné globální důsledky (Metelka, Tolasz, 2009).

Kvůli neustálému zrychlování oteplování bylo postupně přijato několik celosvětových dohod. Byl to například Kjótský protokol z roku 1997, jehož cílem bylo snížit emise skleníkových plynů do určitého roku. O několik let později se přijala druhá Kjótská dohoda, která prodlužovala tyto závazky až do roku 2020 (Flannery, 2007). Dále například Pařížská dohoda z roku 2015, která opět pojednává o snižování emisí (United Nations Climate Change, 2015).



(Obr.3: Vývoj světové teplotní anomálie od roku 1880 – 2020 (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020)

7 Důsledky klimatických změn

Země se od dob průmyslové revoluce oteplila o 1 stupeň celsia. Mohlo by se zdát, že nepatrný výkyv o jeden jediný stupeň, nemůže představovat katastrofu, ale opak je pravdou (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020). Počet populace na Zemi enormně vzrůstá a společně tím i jejich materiální nároky. To se pochopitelně silně projevuje na přírodě, přírodních zdrojích a celkově na ekosystému. Hydrosféra, atmosféra, oceány a pevniny se kvůli lidské činnosti rychle mění (Moldan, 2016). Pokud oteplení planety překročí určitou hranici může dále vést k překročení různých bodů zlomů, a to dále

povede až ke katastrofálním a nevratným změnám v podmínkách pro život na naší planetě (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020).

7.1 Oceány

Ani tak obrovský ekosystém jako je oceán není před námi lidmi v bezpečí. Postupně se otepluje a začíná umírat. Dlouhou dobu se tento problém přehlížel. Oceán totiž zastíral veškeré příčiny tohoto problému. Až do 90. let pohlcoval veškeré přebytečné teplo z atmosféry a tím udržoval stálou teplotu (Kadrnožka, 2008).

O jakých problémech vlastně mluvíme?

7.1.1 Okysličování oceánů

Oceány se stávají zásaditými. Oxid uhličitý v atmosféře okysličuje oceány. Děje se to díky jednoduchému cyklu uhlíku v přírodě. Mezi ovzduším a mořem či oceánem dochází k přeměně látek. Atmosférické plyny se zde rozpouštějí a tím mění jejich složení. Čím více oxidu uhličitého je ve vodě, tím více se snižuje hodnota její PH. Z dostupných dat můžeme vyčíst, že současné hodnoty PH v mořích je nejnižší za několik milionů let (Moldan, 2016).

7.1.2 Zvyšování hladiny oceánů

Podle současných dat se hladina oceánů zvyšuje rychlostí 3,3 cm za desetiletí. To je způsobeno táním pevninských ledovců a oteplováním mořské vody. Mořská voda totiž funguje podobně jako většina materiálů, které při zvýšení teploty zároveň zvyšují svůj objem (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020).

Mezi lety 1994 a 2017 ubylo kolem 28 bilionu tun ledu. Zároveň se proces tání ledu výrazně zrychlilo. Ukázalo se, že v 90. letech to bylo kolem 0,80 bilionu tun ledu za rok, ale v roce 2017 se výsledek zvýšil až na 1,3 bilionu tun (Vodičková, 2021).

7.1.3 Slábnutí Gofského proudu

Oteplování oceánů nepůsobí jen na jejich PH vody a mořský ekosystém, ale ovlivňuje i fungování Gofského proudu. Bylo zjištěno jeho postupné slábnutí trvající již od roku 1950 (Pechník, Příbyla, Zákopčánová, 2020). Předpokládá se, že pokud by přiteklo větší množství vody z tajících ledovců z Grónska do Atlantského oceánu, mohlo by to narušit Gofský proud v takové míře, která by ho zcela zastavila (Žák, 2022). To by způsobilo rozsáhlé katastrofy. Severní Amerika a celá Evropa by se potýkala s velkým

ochlazením srovnatelným s dobou ledovou. A v Indii by nastaly povodně a sucha kvůli narušení pravidelnosti monzunových dešťů (Pechník, Příbyla, Zákopčanová, 2020).

7.1.4 Umírání korálových útesů

Podmořský život se mění a umírá i v mělčinách. Jev, který by se mohl zdát zprvu pozoruhodným a pro naše oči nádherným, je ve skutečnosti tragickým příběhem. Pestrobarevné korálové útesy začínají bělat. Tato barva je způsobena řasami, které nejprve žijí s korálem v symbióze, ale nakonec je udusí. Příčina byla nejdříve záhadou. Postupně se ale zjistilo, že za to může právě oteplování oceánů (Pechník, Příbyla, Zákopčanová, 2020). Velkou roli hrají i kyselé deště, které okyselují mořskou vodu ve větší míře než rozpuštěný oxid uhličitý (Kutílek, 2008).

7.2 Přírodní katastrofy

V první řadě je nutné říci, že existuje mnoho definic pro popis termínu přírodní katastrofy. Nejčastěji se ale setkáme s definicí, která zní: Přírodní katastrofa je převážně rychlý přírodní proces, jehož následkem jsou vysoké materiální škody a oběti na lidských životech. V některých případech existují jako přírodní katastrofy pomalé děje, jako je vysychání jezer, desertifikace či dlouhodobé sucho (Kukal a Pošmourný, 2005)

Důsledkem klimatických změn se s určitými přírodními katastrofy setkáváme čím dál tím častěji.

7.2.1 Tornáda a hurikány

Důsledkem globálního oteplování se zvyšují teplotní rozdíly, které povedou k větší intenzitě i četnosti vzniku jak tornád, tak i hurikánů.

Od roku 1920 se v USA dramaticky zvýšil počet tornád. V roce 1940 bylo spočteno okolo 140 tornád ročně, v roce 1950 jich bylo již 450 a počet se neustále zvyšuje (Brook a Doswell, 2001). Výzkumy také ukazují nárůst intenzity hurikánů, a to hlavně v oblasti Atlantiku (Masters, 2020).

7.2.2 Povodně a nadměrná sucha

Klimatické změny mají také významný dopad na výskyt povodní a sucha (Metelka a Tolasz, 2009). Kvůli zvyšování vlhkosti v atmosféře dochází k častějším srážkám (Acot, 2005). V severní a střední Evropě v druhé polovině 20. století rostl počet velmi deštivých dnů. Jen v letech 1998–2002 povodně představovaly nejčastější typ přírodní katastrofy v Evropě (EEA, 2005). Podle statistik se během tří let mezi lety 2004–2006

počet záplav zvýšil z 60 na 100 ročně. Kromě toho má zde velký vliv i rozsah zpevněných ploch jako jsou silnice, letiště a dálnice (Kadrnožka, 2008)

Co se týká nadměrného sucha, je nutné poznamenat, že pevnina se ohřívá více než moře a oceány. To znamená, že nad pevninou je vždy vzduch teplejší s menší vlhkostí. Důsledkem toho se při globálním oteplování mnohem více zvyšuje teplota pevnin než teplota oceánů a zároveň se nad ní snižuje vlhkost (Kadrnožka, 2008). Tento jev se pak projevuje malým množstvím srážek, menší oblačností a obecně suchem. S intenzivním suchem se nám zvyšuje nebezpečí vzniku rozsáhlých lesních požárů a křovinatých porostů (Pechník, Příbyla, Zákopčanová, 2020).

7.2.3 Zemětřesení a vulkanická aktivita

Již víme, že globální oteplování zapříčiňuje tání ledovců a zvyšuje hladinu moří. Tání ale nemá za následek jen zvyšování hladiny, ale má také vliv na rozložení tlaků na litosférické desky. Existují teorie, které tvrdí, že tento následek může způsobovat vyšší počet zemětřesení a tím i vulkanickou činnost (Kadrnožka, 2008). Podobný jev byl zjištěn i vědci z ÚSMH AV ČR, kdy reliéf severomoravského pohoří Rychlebské hory měl být vymodelován silnými zemětřeseními, které byly způsobeny pohybem a tlakem ledovce (ÚSMH AV ČR, 2023). V Japonsku dochází k nejsilnějším zemětřesením právě na jaře, kdy se teplota po zimě zvedá, sníh taje a tím odlehčuje zdejší pevninskou desku (Kadrnožka, 2008). Je nutné ale zmínit, že tyto teorie nejsou zatím zcela prokázány.

7.3 Změny ve fauně a flóře

Jak jsem již několikrát zmínila, oxid uhličitý se neustále zvyšuje jak ve vzduchu, tak i v mořské vodě. Ta se okyseluje a dochází tak k acidifikaci oceánů. Celkově klimatické změny mají velký vliv na přírodu kolem nás. Kolem 1700 druhů rostlin a živočichů se přesouvají do míst, kde kdysi neměly příznivé podmínky. Živočišné druhy migrují od rovníku k pólům, flóra roste do větších výšek a jaro se objevuje průměrně o pár dnů dříve za každých deset let (Kadrnožka, 2008). Migrační rychlosti a rychlosti ostatních popsanych změn se ale zvětšují podle zrychlování globálního oteplování. Každý organismus reaguje na změny jinak, což způsobuje změny v potravních řetězcích a ohrožení určitých živočišných druhů. Ústup šelfového ledu, který tvořil místo lovu pro tučňáky, způsobil obrovské snížení určitých druhů, jako jsou například tučňáci císařští,

jejichž počet se snížil až o 50 % (Poláková, 2010). Zároveň ubývá množství krillu a fytoplanktonu, který dále ovlivňuje další zvířata jako jsou albatrosi, velryby a tuleni, anebo se ze vzduchu méně odčerpává CO₂ pomocí fytoplanktonu (Craven, 2012). Zmenšováním plochy ledu se zmenšuje i počet výskytu původních živočichů. Ledová pokrývka se ztenčuje a tím ohrožuje životy ledních medvědů, jejichž počet drasticky klesá. Podle NASA se kry zmenšují až o 9 % za desetiletí, a proto by ke konci století nemuselo z ker nic zbýt (Patíková, 2020). Vyhynutí tohoto druhu se předpovídá již do poloviny 21. století. Na arktických pevninách se důsledkem oteplování zvyšuje plocha zalesnění a tím mizí tundry a jejich celý ekosystém, který je životně důležitý například pro soby. Tažní ptáci na jaře přilétají příliš brzo a zároveň odlétají později, což zapříčiňuje nedostatek potravy v podobě hmyzu, ryb či planktonu a hrozí uhynutí (Kadrnožka, 2018).

Existuje nespočet dalších změn v přírodě vyvolaných globálním oteplováním. Každé společenství živočichů je totiž závislé na určitém místě vhodném pro jejich život. Změnou povahy prostředí je dané společenství ohroženo, to ale ohrožuje další a další společenství, která jsou na nich závislá a vzniká nám tzv. dominový efekt.

8 UKOTVENÍ TÉMATU KLIMATICKÝCH ZMĚN V RVP

Téma klimatických změn najdeme v Rámcovém vzdělávacím programu (RVP) v několika předmětech v 9.ročníku.

Po důkladném prostudování bylo zjištěno, že téma klimatických změn jsou zmíněny v předmětu přírodopisu. Najdeme je jako součást učiva základů ekologie, a to v podobě ochrany přírody a životního prostředí a globálních problémů a jejich řešení. V očekávaných výstupech najdeme popis změn v přírodě vyvolané člověkem a jejich důsledky (P-9-7-04) a poznání kladného a negativního vlivu člověka na životní prostředí (P-9-7-04).

Dalším předmětem probírající tuto problematiku je zeměpis. Dané téma je zde probíráno v rámci životního prostředí, kde se zaměřují na vztah přírody a společnosti, globální ekologické a enviromentální problémy lidstva a principy a zásady ochrany životního prostředí. Očekávané výstupy jsou pochopení závažných důsledků a rizik přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Na závěr najdeme téma klimatických změn v enviromentální výchově, která patří do tzv. průřezových témat. Průřezová témata se zabírají aktuálními problémy společnosti a současného světa. Cílem enviromentální výchovy je také pochopení vztahů člověka a prostředí, důsledky lidských činností a představení modelových příkladů jak žádoucího, tak nežádoucího jednání z hlediska udržitelného rozvoje (RVP, 2021).

9 METODIKA

V bakalářské práci byla provedena analýza tématu klimatických změn v učebnicích základních a středních škol předmětů přírodopisu, zeměpisu a dějepisu. Byly vybrány převážně takové učebnice, které byly nejčastěji používány na školách a také podle jejich dostupnosti, proto zde najdeme učebnice různě starých vydání.

Hlavním cílem bylo zjistit, zda jsou žáci schopny pochopit základní fakta o změnách klimatu z obsažených informací v učebnicích základních a středních škol.

Tomu předcházelo prostudování témat v jednotlivých učebnicích a zaznamenání si takových, které úzce souvisí s klimatickými změnami v kvartéru. Dále byla na základě získaných informací zhotovena tabulka, která přehledně shrnuje nejčastěji opakující se témata v učebnicích jak základních, tak středních škol. Její pomocí najdeme, zda se určité téma v učebnici objevuje či ne. Tabulka se zaměřuje na témata jako jsou střídání dob ledových a meziledových, ozonová díra, skleníkový efekt a plyny, odlesňování, bioindikátory a dostatečné vysvětlení příčin klimatických změn. Je nutné zmínit, jaká kritéria byla stanovena pro zhodnocení, zda daná učebnice dostatečně vysvětluje příčiny klimatických změn. Byl kladen důraz, zda jsou v obsahu zmíněny antropogenní, ale i přirozené příčiny klimatických změn tak, aby je žáci/studenti dokázali pochopit bez doplňujících otázek v hodině.

U vyhodnocení poznatků analýzy učebnic je nutné dodat, že je vytvořena ze subjektivního pohledu studentky s minimální pedagogickou praxí, proto je možné, že se mohou názory odborníků na výsledky lišit.

Na závěr byl vytvořen Pracovní list pro 9. ročník ZŠ na téma klimatické změny (VIZ příloha), který by měl doplňovat veškeré základní informace o klimatických změnách. Nachází se zde rozdíl mezi podnebím a počasím, historický vývoj klimatu v kvartéru,

pozitivní a negativní vliv skleníkového efektu, skleníkové plyny a důsledky globálního oteplování.

10 ANALÝZA TÉMATU KLIMATICKÝCH ZMĚN V UČEBNICÍCH ZŠ A SŠ

Tato část bakalářské práce se zabývá analýzou tématu klimatických změn v učebnicích přírodopisu, zeměpisu a dějepisu jak základních, tak i středních škol.

10.1 UČEBNICE PŘÍRODOPISU ZÁKLADNÍCH ŠKOL

10.1.1 6. ročník

EKOLOGICKÝ PŘÍRODOPIS PRO 6. ROČNÍK ZÁKLADNÍ ŠKOLY (nakladatelství Fortuna, 2010)

V této učebnici nenajdeme mnoho informací ohledně klimatu. Jen na straně 15 se můžeme dočíst o lišejnících, které jsou citlivé na znečištěné ovzduší, proto je můžeme brát jako indikátory. Dále se zde zmiňují o odlesňování, nicméně toto téma nespojují s klimatickými změnami, pouze se změnou krajiny a biodiverzity.

PŘÍRODOPIS 6 PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY: ZOOLOGIE A BOTANIKA (nakladatelství SPN, 2016)

Ani v této učebnici nenajdeme zmínky o změnách klimatu.

PŘÍRODOPIS 6: OBECNÝ ÚVOD DO PŘÍRODOPISU (nakladatelství Nová škola, s.r.o., 2019)

V této učebnici najdeme jedinou zmínku na straně 34, kde se můžeme dočíst opět o lišejnících jakožto indikátorech ovzduší. Dále na straně 68 se dozvíme o důležitosti vody v oceánech a mořích, která nám udržuje stálou teplotu ovzduší.

HRAVÝ PŘÍRODOPIS: UČEBNICE PRO 6. ROČNÍK ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA (nakladatelství Taktik, 2017)

V učebnici Hravý přírodopis najdeme více témat opírajících se o klimatické změny. Hned na straně 6 se dočteme o atmosféře, kde se zmiňují o skleníkových plynech, které udržují stálou teplotu Země. Nicméně se zde nepíše o jejich zvýšené koncentraci a na jejich dopad na ovzduší. Později, na straně 11 se pouze dozvíme o čtvrtohorách, během kterých se střídaly doby ledové a meziledové, více se zde o tomto tématu nepíše. Na závěr, na straně 14 se zmiňují o lišejnících a o tom, jak jsou citlivé na znečištěné ovzduší, a proto na ně nenarazíme v znečištěném prostředí.

PŘÍRODOPIS 6: ROSTLINY (nakladatelství Prodos, 2015)

V učebnici od nakladatelství Prodos se dozvíme o dopadech těžby uhlí, která zvyšuje množství oxidu uhličitého v ovzduší, což má za následek tzv. skleníkový efekt. To vede dále ke globálnímu oteplování. Jiné příčiny zvyšující skleníkový efekt zde nenajdeme, jelikož se v této učebnici zmíněna stručná informace objevuje v kapitole, která se zaměřuje pouze na uhlí nikoliv na změny klimatu. Později, na straně 53 se sice píše o tématu kácení deštných tropických lesů, nicméně ne v kontextu s důsledky na klima ale například jaký to má dopad na krajinu a biodiverzitu.

PŘÍRODOPIS 6: UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNÁZIA, 2014 a PŘÍRODOPIS 6: UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNÁZIA – Hybridní učebnice, 2021 (nakladatelství Fraus)

V obou učebnicích se pouze dozvíme o lišejnících, které jsou bioindikátory. Avšak více se zde o probíraném tématu nedočteme

10.1.2 7. ročník

PŘÍRODOPIS 7: ZOOLOGIE A BOTANIKA: UČEBNICE PRO 7. ROČNÍK ZÁKLADNÍ ŠKOLY (nakladatelství Nová škola, s.r.o., 2019)

V botanické části učebnice od nakladatelství Nová škola se pouze na straně 70 dozvíme o významu rostlin jako je například zvlhčování ovzduší a snížení prašnosti. Dále na straně 110 se dočteme o odlesňování nicméně ne v kontextu s klimatem.

PŘÍRODOPIS II. 7 (nakladatelství Scientia, 2003)

I v této učebnici nenajdeme zmínky o klimatických změnách.

HRAVÝ PŘÍRODOPIS UČEBNICE PRO 7. ROČNÍK ZÁKLADNÍCH ŠKOL A VÍCELETÁ GYMNAZIA (nakladatelství Taktik, 2018)

V této učebnici najdeme pouze zmínky o lišejnících a obojživelnících, kteří jsou bioindikátory, a proto nás varují například před znečištěným ovzduším.

PŘÍRODOPIS 7: UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNAZIA, 2014 a PŘÍRODOPIS 7: UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNAZIA – Hybridní učebnice, 2021 (nakladatelství Fraus)

Ani v jedné učebnici jsem nenašla žádnou poznámku k probíranému tématu. Toto zjištění není překvapující, už kvůli probírajícímu tématu v obou učebnicích, a to tématu zoologie.

10.1.3 8. ročník

Jelikož se v 8. ročníků probírá anatomie, mohli jsme předpokládat, že se zde o tématu klimatických změn nic nedozvíme. I přes to, najdeme v učebnici Hravý přírodopis zmínku o člověku neandrtálském, který žil v chladných podmínkách, které panovaly v Evropě a Asii před 300–250 tisíci lety. A dále v učebnici Přírodopis III. 8 od nakladatelství Scientia v kapitole o ochraně přírody, dopad člověka na ubývání biodiverzity.

Další zkoumané učebnice, tentokrát bez zmínek o klimatu, jsou:

- PŘÍRODOPIS 8 Člověk (Prodos, 2016)
- PŘÍRODOPIS 6: UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNAZIA (Fraus, 2014)
- PŘÍRODOPIS 6: UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNAZIA – Hybridní učebnice (Fraus, 2021)

10.1.4 9. ročník

PŘÍRODOPIS 9: GEOLOGIE-EKOLOGIE (nakladatelství Prodos, 2017)

V této učebnici narazíme na první zmínku probíraného tématu v ekologické části, kde se dočteme o katastrofě v Indonésii z roku 2015, kde se potýkali s více než 100 000 požáry kvůli tzv. suchému roku, při kterém se uvolnilo více CO₂, než vyprodukuje samotné Německo za celý rok. Na straně 70 se pak dozvíme o střídání dob ledových a meziledových. Později se zde zmiňují o spalování fosilních paliv, kvůli kterým se zvyšuje podíl oxidu uhličitého v ovzduší a tím přispívá ke změně klimatu na Zemi. Strana 92 se zabývá globálními problémy v podobě zvyšování skleníkových plynů a oteplování, které zvyšuje hladiny oceánů, tání ledovců a velké výkyvy počasí. Dále na straně 93 se více zaměřují na problém ohledně tání ledovců a předpovědi zvýšení hladiny do roku 2100. Strana 94 probírá pojem ozonové díry se snímky z let 1971, 1987, 2006 a 2011. Na straně 96 pak přejdeme na téma znečištění vzduchu, které je způsobeno spalováním fosilních paliv, které produkují skleníkové plyny a další emise, jako je oxid dusíku, oxid síry a aromatické uhlovodíky. O dalším znečištění se zde zmiňují v důsledku spalovacích motorů automobilů, letadel a lodí. Na závěr se dočteme o jevu El Niño. Dozvíme se, co tento pojem znamená a že má vliv na podnebí celé Země. Dočteme se, že způsobuje jak katastrofální sucha a požáry, tak přivalové deště a ničivé záplavy. Najdeme zde také zmínku o roku 2010, kdy El Niño přispěl k mimořádně chladné zimě v Evropě. Na závěr se dozvíme, že má tento klimatický jev souvislost s globálními změnami klimatu, které budou výrazně zesilovat.

PŘÍRODOPIS IV. 9 (nakladatelství Scientia, 2016)

V této učebnici najdeme první zmínku o klimatu na straně 86 a to o střídání chladnějších dob ledových s teplejšími dobami meziledovými ve čtvrtohorách. Dočteme se zde o tvoření ledovcového štítu i na severní polokouli, ve Skandinávii a v Severní Americe. Dále o kolísání mořské hladiny z důvodu oteplování. Strana 114 pojednává o znečištění oceánů a o průmyslových aktivitách po 2. světové válce, které začaly narušovat chod zemského systému v podobě změn ve složení atmosféry a tím i změn klimatických. Zajímavé je, že zmiňují 2. světovou válku jako období, po kterém se začaly

dít určité změny a nikoli již průmyslovou revoluci, která se bere jako zásadní časový mezník pro postupné klimatické změny v historii způsobené lidskou činností. Na závěr se zde dočteme o skleníkových plynech, ozonových dírách a podrobněji o pojmu aerosoly.

PŘÍRODOPIS 9 PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY: EKOLOGIE A GEOLOGIE **(nakladatelství SPN, 2016)**

V kapitole o vývoji Země se dočteme o značném ochlazení klimatu, kdy se během čtvrtohor vystřídal několik dob ledových a meziledových. Na straně 86 se dozvíme o zvýšení koncentrace oxidu uhličitého kvůli spalování fosilních paliv a tzv. skleníkovém efektu. Dále se zde zmiňují například o emisích a imisích. Na závěr najdeme na straně 94 kapitolu o poškozování ozonové vrstvy se snímky z let 1979, 1982, 1987, 1990 a 2006.

EKOLOGICKÝ PŘÍRODOPIS 9 (nakladatelství Fortuna, 2018)

V této učebnici narazíme na téma klimatu již na straně 36, kde se u kapitoly o atmosféře zmiňují o zvyšování skleníkových plynů, a to zvláště oxidu uhličitého. Dále zde vysvětlují pojem ozonová vrstva a freony. Na straně 49 se dozvíme pouze o střídání dob ledových a meziledových ve čtvrtohorách a pohybu ledovce až do střední Evropy. Více se zde o klimatu nedozvíme.

HRAVÝ PŘÍRODOPIS UČEBNICE POR 9. ROČNÍK ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA **(nakladatelství Taktik, 2022)**

V učebnici Hravý přírodopis se na straně 88 dočteme o střídání dob ledových a meziledových a o kolik metrů se během tohoto procesu snížila či zvýšila hladina moře. Na straně 97 se dále dočteme o zvýšení obsahu oxidu uhličitého lidskou činností. Vysvětlují zde také skleníkový efekt a důsledky oteplování v podobě tání ledovců a oteplování oceánů. Je nutné zmínit poznámku u skleníkového efektu, kde se dozvídáme, že v určité míře je pro naši Zemi potřebný. Na závěr se dočteme o kyselých deštích a narušování ozonové vrstvy.

PŘÍRODOPIS 9 UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNÁZIA (2014) a PŘÍRODOPIS 9 UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNÁZIA – hybridní učebnice, 2021 (nakladatelství Fraus)

V klasické učebnici od nakladatelství Fraus najdeme první zmínky probíraného tématu až na straně 87, kde se vysvětluje pojem skleníkového efektu jakožto přirozeného děje na Zemi a později o jejich zvyšování hodnoty, která vede ke globálnímu oteplování. Na straně 88 najdeme dokonce tabulku se skleníkovými plyny, kde se dočteme jejich jak přirozené, tak umělé zdroje. V obou učebnicích se dále dozvídáme o střídání dob ledových a meziledových ve čtvrtohorách a o oteplení v holocénu. Na závěr na straně 111 se opět jen v klasické učebnici rozepisují o čtvrtohorách, které byly charakteristické chladným klimatem. Dále se zmiňují o rozšíření ledovce od severu ke střední Evropě. Podrobnější informace o klimatických změnách, například o kolik stupňů se zvýšila či snížila teplota v Evropě za doby ledové či meziledové, zde nenajdeme.

10.2 UČEBNICE ZEMĚPISU ZÁKLADNÍCH ŠKOL

10.2.1 6. ročník

ZEMĚPIS PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY 6: PLANETA ZEMĚ (nakladatelství SPN, 2019)

V této učebnici najdeme hned na začátku zmínku o změnách klimatu v 19. a 20. století. Dočteme se zde například o suchém létu z roku 1923 a 1924 a o větrných bouřích, které odnesly úrodnou půdu. Dále o znečišťování vzduchu a řek od 20. století a výstavbě přehrad, která zapříčinila vznik zemětřesení, kde kdysi nebyvala. Od strany 52 pak navazují na toto téma, kdy zmiňují změnu podnebí a postupné oteplování od roku 1860 a jeho důsledky v podobě častějších vichřic a tornád. Dále se zde dozvíme o střídání dob ledových a meziledových v závislosti na činnosti Slunce. O jaké činnosti přesně mluví, se ale nedozvíme. Později se píše pouze o důsledcích oteplování a znečišťování ovzduší, jako je nárůst rozsahu pouští, negativní dopad na přírodu a zvyšování počtu přírodních katastrof.

ZEMĚPIS 6: UČEBNICE VYTVOŘENÁ V SOULADU S RVP ZV 1. DÍL. VSTUPTE NA PLANETU ZEMI (2015) a ZEMĚPIS 6: UČEBNICE VYTVOŘENÁ V SOULADU S RVP ZV 2. DÍL. PŘÍRODNÍ OBRAZ ZEMĚ (2015) (nakladatelství NOVÁ ŠKOLA , s.r.o)

Učivo 6. třídy je zde rozděleno do dvou učebnic. V prvním díle se o klimatických změnách nezmiňují, nicméně v druhém díle již několik informací o daném tématu najdeme.

Zde pojednávají převážně o jedné z příčin oteplování, a to znečištění ovzduší freony, spalováním pohonných hmot, zvyšováním CO₂ v atmosféře a vznik ozonových děr. V další části upozorňují na oteplení Země o několik desetín stupně a vysvětlují hrozbu i přes tak malé zvýšení teploty. Dále se dočteme o skleníkovém jevu a jeho důsledcích. V poslední části se pak probírá kácení deštných tropických lesů a jaké to má dopady na přírodu, teplotu Země a živočichy.

ZEMĚPIS 6 PRO ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA, 2009 (nakladatelství Fraus)

V této učebnici se o klimatických změnách téměř nepíše. Na straně 42 se sice můžeme dozvědět o naší atmosféře a rozdílu mezi počasím a podnebím, což jsou důležitá témata k pochopení klimatu vůbec, ale více se zde klima neprobírá. Na straně 43 je pouze stručná zmínka o vlivu mořských proudů na klima, která nás pouze informuje o tom, že mořské proudy mají vliv na klima, ale nedozvíme se přesně jaký. Později na straně 65 je opět stručně zmíněné kácení a vypalování tropických deštných lesů, nicméně bez zmínky, jaký to má dopad na biodiverzitu či ovzduší.

I přes řešená témata, jako jsou ledovce a Antarktida, nikde nenajdeme žádné informace o problému tání ledové pokrývky. U kapitol o průmyslu s dopravou se nedozvíme o negativních dopadech na naše ovzduší.

Ačkoli se v této učebnici řeší spousta témat, která jsou spjatá se změnami klimatu, o tomto tématu zde nenajdeme mnoho informací.

ZEMĚPIS 6 PRO ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA, 2021 – HYBRIDNÍ UČEBNICE
(nakladatelství Fraus)

Jelikož je jak tato učebnice, jak ta předešlá od stejného nakladatelství Fraus je pochopitelné, že se jejich obsah moc neliší. Opět se zde o klimatických změnách téměř nic nedozvíme. Na druhou stranu je zde více informací o kácení tropických deštných lesů doplněné fotografiemi z roku 1986/1992/2001.

ZEMĚPIS 1: PLANETA ZEMĚ, GLÓBUS A MAPA, PŘÍRODNÍ SLOŽKY A
OBLASTI ZEMĚ, 2000 (nakladatelství Prodos)

V této učebnici nenajdeme žádné zmínky o klimatických změnách. I přes to, že bychom to očekávali už kvůli tomu faktu, že se zde rozebírají témata jako jsou tropické deštné lesy, monzuny, pouště, počasí a ekologie, u kterých rozhodně najdeme možnost propojit všechny výše zmíněná témata s tématem klimatických změn. Nicméně i přes tuto možnost to v této učebnici nenajdeme.

HRAVÝ ZEMĚPIS (2017) – PLANETA ZEMĚ – UČEBNICE PRO 6. ROČNÍK ZŠ
A VÍCELETÁ GYMNÁZIA V SOULADU RVP (nakladatelství Taktik)

V Hravém zeměpisu narazíme na téma klimatických změn již u tématu atmosféra. Zde se dozvíme o fungování skleníkového efektu a jaký to má dopad na naši planetu. Dále se zde vysvětluje pojem ozonové díry, který je podložen jejími snímky z let 1979, 1987, 2006 a 2011. Strana 64 je věnována obecně tématu o změnách klimatu. Zmiňují se zde o kolik stupňů se naše planeta oteplila, příčinách globálního oteplování, jako je kácení deštných tropických lesů anebo skleníkové plyny, kdy je zde zmíněn jen oxid uhličitý. Dále se dozvídáme o důsledcích oteplování v podobě tání ledovců, zvyšování hladiny oceánů atd. Na straně 87 pak opět zmiňují kácení tropických lesů a důvody, proč je les pro nás a naši planetu důležitý. O pár stránek dál narazíme opět na téma kácení, ale i použití insekticidů a pesticidů a ukládání toxického odpadu, tentokrát ale bez propojení s tématem klimatických změn. Na závěr se dočteme o znečišťování atmosféry výfukovými plyny a emisemi z továren.

10.2.2 7. ročník

ZEMĚPIS 7: UČEBNICE VYTVOŘENÁ V SOULADU S RVP ZV 1. DÍL. AMERIKA A AFRIKA (2008) a UČEBNICE VYTVOŘENÁ V SOULADU S RVP ZV 2. DÍL. AISE, AUSTRÁLIE A OCEÁNIE, ANTARKTIDA (2008) (nakladatelství NOVÁ ŠKOLA, s.r.o.)

7. ročník je opět v tomto případě rozdělen do dvou učebnic. V obou jejich dílech se dozvíme o problematice kácení tropických deštných lesů a jejich rychlosti mizení. V první díle ale více poznámek k tomuto tématu nenajdeme. To ale neplatí pro druhý díl, kde se následně dočteme o důsledcích klimatických změn jako jsou půdní a větrné eroze, zvyšování se počtu povodní a vymírání rostlinných a živočišných druhů. V poslední řadě, zde najdeme odstavce o Antarktidě, kde se řeší problematika postupného tání ledovců. Jsou zde zmíněny důsledky jako jsou ozonové díry a znečištění ovzduší. Žáci si mohou prohlédnout na straně 57 obrázky porovnávající ozonovou díru z roku 1981 a 2006. Větší část je tedy věnována právě ozonovým dírám a UV-záření, kde se dokonce dozvíme o Montrealském protokolu z roku 1987.

ZEMĚPIS SVĚTA 1: UČEBNICE ZEMĚPISU PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ GYMNÁZIA 2005 (nakladatelství České geografické společnosti)

V první řadě je nutné dodat, že tato učebnice je chytře propojená s dějepisem, díky tomuto přístupu je zde i takové téma jako jsou klimatické změny popsány z obou pohledů jak zeměpisných, tak dějepisných.

Již na straně 21 se píše o ohrožení životního prostředí kvůli zeslábnutí ozonové vrstvy v atmosféře, kterou vědci objevili nad Antarktidou. Mluví zde o hrozbě a následcích tání ledu a zvýšení mořské hladiny až o 60-70 metrů a zatopení tak různých pobřeží na celém světě. Poukazují též na to, že tento proces může lidská činnost zrychlit. Na straně 28. již popisují problém kácení tropických deštných lesů a vysvětlují pojem desertifikace tzv. rozšiřování pouští. Na straně 29. je díky propojení s dějepisem, jak jsem již zmiňovala dříve, uveden vývoj klimatických změn v historii. Kdy poukazují na jeskynní malby v dnes již pustých savanách, které zobrazují kresby jako je rostlinstvo a živočichy (například hrochy), kteří se vyskytovali na tamním území, kde dnes již tyto

druhy nenajdeme. Jeskynní malby tedy dokazují, že tam kdysi vládlo jiné podnebí a rostlo tam mnoho rostlin. Dále se o klimatických změnách v této učebnici už více nedočteme.

ZEMĚPIS 7 PRO ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA (nakladatelství Fraus) 2005 a ZEMĚPIS 7 PRO ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA – HYBRIDNÍ UČEBNICE (nakladatelství Fraus) 2021

V tomto případě byly spojeny obě učebnice od stejného nakladatelství Fraus, jelikož se zde nenacházely rozdíly, až na pár výjimek, v tématu, o kterém se zde pojednává.

V obou případech zde často narazíme na téma vysychání jezer a rozšiřování pouští a polopouští. S tím, že v klasické učebnici od nakladatelství Fraus je zde toto téma doplněno snímky Čadského jezera z let 1973, 1987, 1997 a 2001. S nabídkou diskuse mířené na žáky s otázkami typu, jaké jsou nejspíše hlavní příčiny vysychání jezer. A na straně 106 již v obou učebnicích narazíme na snímky Aralského jezera z let 2000 a 2013 pro představu, jak rychle jezera vysychají.

Dále se zde probírá časté téma kácení tropických deštných lesů, ale opět se zde nedovíme například jaký má tento problém důsledky na ovzduší či klima. Na stranách 40, 41 a 46 se pak dočteme o vlivu Golfského a Severoatlantského proudu na podnebí, dále o těžbě ropy a jejím vlivu na znečištění vod a na závěr o kácení listnatých lesů v mírném podnebném pásmu a jeho negativním vlivu na biodiverzitu. Opět bez jakékoliv zmínky o důsledcích na ovzduší. Zajímavou poznámku najdeme v obou učebnicích na straně 71, kde se dočteme o neustále rostoucím počtu rostlinstva na Antarktidě, čímž se potvrzuje teorie globálního oteplování.

ZEMĚPIS 2: ZEMĚPIS OCEÁNŮ A SVĚTADÍLŮ: AFRIKA, AUSTRÁLIE, OCEÁNIE, ARKTIDA A ANTARKTIDA, OCEÁNY 2001 (nakladatelství Prodos)

V této učebnici se téma klimatických změn moc neprobírá. Avšak i přes to se zde několik poznámek k tomuto danému tématu nachází.

Již na straně 7 se dozvíme o negativních důsledcích těžby ropy a znečištění hlavně Černého moře. Na stránkách 26 a 27 se rozebírá problém rozšiřování Sahary do savan. Dočteme se zde o suchém roku 1973 a dalším suchém roku 1985 v Africe. Je zde zdůrazněno, že za obě katastrofy nemůžou pouze klimatické změny, ale hlavně lidská činnost (nesprávné využívání přírodních zdrojů a nerozumné chování tamních obyvatel). Na straně 40 zde opakují jev rozšiřování pouští a zmiňují se zde o kácení tropických deštných lesů v Africe, nikoli o tom, jaké to má důsledky na klima. O pár stránek dál se dozvíme o znečišťování oceánů. Kdy velkoměsta vypouštějí velké množství odpadů do moří a tím mění složení a teplotu mořské vody. Na závěr zde najdeme zmínky o Arktidě, Antarktidě a jejich ledovcích, ale bez jediné zmínky jejich tání.

ZEMĚPIS 7 PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY – ZEMĚPIS SVĚTADÍLŮ (nakladatelství SPN) 2015

Ani v této učebnici toho o tématu změny klimatu moc nenajdeme. Na straně 7 je sice zmínka o znečišťování oceánů a jeho důsledcích, nicméně ne o dopadu na klima. Na straně 9 je v kolonce „Víte že“ poznámka o objevení příčiny ozonové díry nad Antarktidou, a to za příčiny používání freonů a chladících zařízení. Poslední zmínka je na straně 27 o kácení tropických lesů. Avšak se zde píše jen o tom, že je to celosvětový problém, ale více toto téma nerozebírají.

10.2.3 8. ročník

Po prostudování učebnic 8. ročníku se ani v jedné nenachází zmínky o klimatických změnách, kromě učebnice od nakladatelství Fortuna, kde se na 21 straně dozvíme o znečišťování ovzduší v České republice. Malé množství informací o klimatu ale není překvapivé, jelikož se podle RVP v tomto ročníku probírá Evropa se zaměřením na Českou republiku a dalo se tedy očekávat, že toto téma se zde nebude vyskytovat ve větším množství.

Učebnice, které byly k tomuto ročníku prostudovány jsou:

- ZEMĚPIS 8, učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV, 1. díl: Evropa (Nová škola, s.r.o.)
- ZEMĚPIS 8, učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV, 2.díl: Česká republika (Nová škola, s.r.o.)
- ZEMĚPIS 8, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Fraus)
- ZEMĚPIS 8, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia – hybridní učebnice (Fraus)
- ZEMĚPIS 3 - Zeměpis oceánů a světadílů 2 (Prodos)
- ZEMĚPIS pro 8. a 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií (Fortuna)

10.2.4 9. ročník

ZEMĚPIS 9, UČEBNICE VYTVOŘENÁ V SOULADU A RVP ZV: LIDÉ A HOSPODÁŘSTVÍ (Nová škola, s.r.o.) 2019

V této učebnici najdeme mnoho témat opírající se o změny klimatu. Velká část je zde věnována vysvětlení samotného tématu globálního oteplování. Na stranách 87 a 88 je zde vysvětlený vývoj klimatických změn v historii, především střídání dob ledových a meziledových. Dále je zde podrobněji popsán skleníkový efekt a skleníkové plyny, jako jsou oxid uhličitý, metan a oxid dusný. Dozvíme se také, jaké důsledky má globální oteplování na naši Zemi v podobě zvedající se mořské hladiny, extrémních mrazů, častějších tropických cyklonů a mimořádných suchých období. Závěr této kapitoly je doplněn snímkem ozonové díry z roku 1981 a 2006. Nesmíme opomenout velice důležitou poznámku, která zde byla zmíněna a to ta, že výkyvy podnebí byly v historii přirozenou součástí určitého cyklu. Dnes jsou tyto výkyvy častější a jsou způsobeny převážně lidskou činností. Tato otázka je podle mého názoru velice důležitá už kvůli tomu, aby si žáci uvědomili, že klimatické změny jsou tvořeny jak přirozeně, tak i lidskou činností, tudíž nepřirozeně. V dalších částech se probírá kácení tropických lesů, vliv dopravy na ovzduší, kde se hlavně dočteme o oxidu uhličitém a vzniku smogu. Od strany 84 se zaměřují na vliv globalizace a její zásah do ekosystémů. V kapitole o sopečné

činnosti se dokonce dozvíme o důsledcích erupcí na ovzduší, tudíž o ochlazování. Je zde zmínka o tzv. roku bez léta po výbuchu sopky Tambora roku 1815.

ZEMĚPIS 9 PRO ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA (nakladatelství Fraus) 2008 a
ZEMĚPIS 9 PRO ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA – HYBRIDNÍ UČEBNICE
(nakladatelství Fraus) 2021

Jak již bylo několikrát zmíněno, opět jsou zde obě učebnice od nakladatelství Fraus spojeny, jelikož se informacemi mnoho neliší.

Již na začátku obou učebnic se dozvídáme o tzv. Kjótském protokolu, přesněji o dohodě o snížení exhalací způsobujících globální oteplování. O tomto tématu se ještě více rozepisují o několik desítek stránek později. V klasické učebnici od Frause najdeme i kapitolu o průmyslové revoluci, i přes to, že toto téma podrobně rozebírají, je překvapující, že zde není žádná zmínka o jejím vlivu na změnu klimatu. Další části jsou věnovány dopravě, kde se dočteme, že patří k hlavním znečišťovatelům životního prostředí, jelikož spalovací motory produkují tzv. skleníkové plyny, které jsou považovány za hlavní viníky globálního oteplování. Několik stránek je později věnováno samotnému tématu globálního oteplování. Nejdříve se dočteme o vývoji klimatických změn, a to zejména jak rostly teploty od začátku 20.století až po současnost. Je důležité zmínit, že se zde nachází poznámka o tom, že změny klimatu mohou být do určité míry součástí přirozeného cyklu. Dále se zde zmiňují o důsledcích globálního oteplování v podobě zvyšování hladiny moří, extrémního počasí a ohrožení biodiverzity. Vysvětlují zde skleníkový efekt, u kterého nám zároveň připomínají, že je pro naši planetu nezbytný, a skleníkové plyny jako je metan, oxid dusný a oxid uhličitý. Dokonce zde narazíme na informace, jak se každý ze zmíněných skleníkových plynů dostává do atmosféry. V učebnici Hybrid tyto skleníkové plyny nejsou tak podrobně popsány. Na závěr zde najdeme prognózy do budoucna k roku 2100 ohledně zvýšení teploty o 1 až 3,05 stupně. Narazíme zde také na vysvětlení pojmu ozon doplněné o snímky ozonové díry z let 1981, 1987, 1993 a 1999. V učebnici Hybrid doplňuje k tomuto tématu ještě snímky ozonové díry z let 2016 a 2009.

HRAVÝ ZEMĚPIS 9: UČEBNICE PRO 9. ROČNÍK ZŠ A VÍCELETÁ GYMNÁZIA: LIDÉ A HOSPODÁŘSTVÍ (nakladatelství Taktik) 2019

V učebnici Hravý zeměpis najdeme první zmínky o klimatu na straně 44 a to v kapitole u funkci lesního hospodářství. Dočteme se zde o funkci lesů v podobě pohlcování CO₂, stabilizaci klima a zvyšování vlhkosti vzduchu. Později se zde řeší problematika odlesňování. Na straně 46 se dozvíme o znečišťování prostředí průmyslem a na straně 58 dopravou. Dále na straně 70 je téma věnované změnám klimatu. Připomínají nám střídání dob ledových a meziledových ve čtvrtohorách, kdy v současné době se neustále teplota zvyšuje a mluví se tak o globálním oteplování. Poukazují na to, že změny probíhaly již v minulosti, ale dnes jsou tyto změny způsobené hlavně lidskou činností. Další strana se věnuje skleníkovému efektu. Opět zdůrazňují, že je skleníkový efekt pro Zemi důležitý kvůli zadržování tepla na Zemi, které je nutný pro život. Avšak nezapomínají upozornit na fakt, že v dnešní době se hodnota skleníkových plynů v atmosféře zvyšuje v důsledku odlesňování, výrobou stavebních hmot jako je například cement, či chov dobytka anebo pěstování rýže. Zmiňují zde skleníkové plyny jako je oxid uhličitý a metan, které se dále mohou projevovat v podobě kyselých dešťů. Na straně 72 se dočteme o ozonové vrstvě a jejím zmenšením v důsledku používání freonů v minulosti. Na závěr se na straně 74 dozvíme o prognózách vývoje klimatu do roku 2100, kdy by se měla teplota zvýšit až o celé 3,5 stupně, mělo by dále nastat zvýšení množství srážek, bouří, a naopak období sucha, či změny mořských proudů.

10.3 UČEBNICE DĚJEPISU ZÁKLADNÍCH ŠKOL

10.3.1 6. ročník

DĚJEPIS 6: UČEBNICE VYTVOŘENÁ V SOULADU S RVP ZV: PRAVĚK A STAROVĚK (nakladatelství Nová škola, s.r.o.) 2013

V této učebnici, která se zabývá obdobím pravěku a starověku, narazíme na pár zmínek o klimatických změnách té doby.

První zmínku najdeme na straně 10, kde se dočteme o starší době kamenné, během které došlo k rapidnímu ochlazení kvůli době ledové. Dále se zmiňují o střídání dob ledových a meziledových. Na straně 17 si můžeme přečíst poslední informaci k tomuto tématu, a to v podobě poznámky o konci poslední doby ledové a měnícím se podnebí,

kdy teplota pomalu rostla, ledovce začaly tát, začaly se rozšiřovat stepi a lesostepi a velkým zvířatům hrozilo vyhynutí, anebo se přesouvala více na sever.

DĚJEPIS 6 PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY: PRAVĚK A STAROVĚK 2015 **(nakladatelství SPN)**

Hned na začátku této učebnice se dozvíme o době ledové, během které bylo podnebí chladnější než v současnosti. Píše se zde o ledovci, který dosahoval mnohem jižněji až ke Krkonoším. Dále se dozvíme o ledovcích v Alpách, které byly také značně větší. Na straně 26 se dočteme o ukončení doby ledové a o výrazném oteplení a rozšíření smíšených lesů před 10 000 lety. Na straně 33 se zmiňují o oteplení v 2. polovině 2. tisíciletí přnl., díky kterému lidé měli více potravy a jejich počet rostl.

DĚJEPIS 6 - HYBRIDNÍ UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY A VÍCELETÁ **GYMNÁZIA (nakladatelství Fraus) 2022**

I v této učebnici se dočteme o střídání dob ledových a meziledových. Dále se podrobněji rozepisují u doby ledové, kde se zmiňují o kolik stupňů klesla průměrná teplota oproti dnešku. Na straně 22 se pak dozvíme o oteplení před 10 000 lety, kdy Skandinávský ledovec ustoupil až o 1500 km k severu. Na závěr v kapitole o mladší době železné najdeme poznámku o zhoršení klimatických podmínek v Evropě.

DĚJEPIS 6: PRAVĚK A STAROVĚK (nakladatelství Prodos) 1997

V této učebnici se již na straně 11 dozvíme o změně přírodních podmínek ve starší době kamenné, kdy se střídala doba ledová a meziledová. Na straně 19 se dočteme o značném oteplení v mladší době kamenné a vzniku zemědělství a na straně 30 o změně podnebí v době železné, avšak nevíme, zda se jedná o oteplení či ochlazení.

10.3.27. ročník

I přes to, že se v 7. ročníku probírá období středověku, mohli bychom tedy očekávat určité zmínky o začátku tzv. malé doby ledové. Avšak toto téma se zde neobjevuje. Následně ani v části, která se zabývá obdobím raného novověku, nenajdeme

žádné informace o změnách klimatu. Jedinou výjimkou je učebnice od nakladatelství Fraus, kde se na straně 82 dočteme o klimatických změnách v 14. století v podobě častého krupobití a zimy, které způsobovaly neúrody.

Pro 7. ročník bylo zanalyzováno učebnice od 3. různých nakladatelství a to:

- DĚJEPIS 7: Pro základní školy – středověk a raný novověk (nakladatelství SPN)
- DĚJEPIS 7: Hybridní učebnice pro základní školy a víceletého gymnázia (nakladatelství Fraus)
- DĚJEPIS 7: Učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV – středověk, počátky novověku (nakladatelství Nová škola, s.r.o.)

10.3.38. a 9. ročník

Učebnice 8. ročníku zahrnují témata období od skončení třicetileté války až do roku 1918. I přes to, že se zde rozebírá průmyslová revoluce, která je častým tématem klimatických změn, se toto téma v ani jedné učebnici nevyskytuje. Použité učebnice jsou:

- DĚJEPIS 8: Pro základní školy – novověk (nakladatelství SPN) – vydání z roku 2002
- DĚJEPIS 8: Pro základní školy – novověk (nakladatelství SPN) – vydání z roku 2014
- DĚJEPIS 8: Hybridní učebnice pro základní školy a víceletého gymnázia (nakladatelství Fraus)
- DĚJEPIS 8: Učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV – novověk (nakladatelství Nová škola, s.r.o.)
- DĚJEPIS 8: Člověk a společnost – novověk (nakladatelství Prodos)

V učebnicích 9. ročníku se probírá období moderních dějin. Na rozdíl od předešlého ročníku, zde pár zmínek o probíraném tématu najdeme.

V učebnici od nakladatelství Prodos se na straně 130 dočteme o zhoršování životního prostředí od poloviny 20. století v podobě znečišťování vzduchu, vody a půdy. Dále se zde zmiňují o slábnutí ozonové vrstvy a kácení deštných tropických lesů.

Soudobé dějiny od nakladatelství Fraus se na straně 108 krátce zmiňují o změně životních podmínek a o klimatických změnách v důsledku spalování fosilních paliv.

Učebnice, které jsem použila pro analýzu tématu klimatických změn pro 9. ročník jsou:

- DĚJEPIS 9: Člověk a společnost – moderní dějiny (nakladatelství Prodos) 2008
- DĚJEPIS 9: Hybridní učebnice pro základní školy a víceletého gymnázia (nakladatelství Fraus) 2021
- SOUDOBÉ DĚJINY – badatelská učebnice dějepisu pro 9. ročník ZŠ (nakladatelství Fraus) 2022
- DĚJEPIS 9 Pro základní školy: Nejnovější dějiny (nakladatelství SPN) 2016

10.4 UČEBNICE PŘÍRODOPISU STŘEDNÍCH ŠKOL

OBECNÁ BIOLOGIE PRO GYMNÁZIA (nakladatelství Fortuna) 2000

V této učebnici se o klimatu dozvíme pouze v jedné kapitole: Je člověk pánem v přírodě? Již na straně 9 se píše o porušení ozonové vrstvy a o příčinách ozonových děr v podobě freonů. Hned na následující straně se dočteme o skleníkovém efektu a zvyšující se koncentraci CO₂ v atmosféře, které vedou k oteplování Země. Dále se zmiňují o důsledcích oteplování jako je tání ledovců či zvyšování mořské hladiny.

EKOLOGIE PRO GYMNÁZIA 2002 (nakladatelství Fortuna)

V této učebnici v kapitole Člověk a prostředí, na kterou narazíme od strany 67 až 118, se dočteme o různých informacích, které jsou spojovány s tímto tématem.

Na straně 73 se dočteme o kácení deštných lesů a jejich význam v podobě vazby oxidu uhličitého a uvolňování kyslíku. Na následující straně se již probírá znečišťování ovzduší, kde jedna podkapitola je věnována podrobnějšímu popisu emisím, imisím a smogu. Na straně 88 se dočteme o dopravě a jejím vypouštěním CO₂, CO, Pb a SO₂ do ovzduší.

I přes to, že se zde dozvíme o historickém vývoji přírody již od pravěku, nenarazíme zde na změny podnebí.

BIOLOGIE ROSTLIN PRO GYMNÁZIA (nakladatelství Fortuna, rok 2008)

V této učebnici najdeme pouze na straně 292 tabulku s dějinami Země, kde se nachází kolonka s čtvrtohorami, kde se dozvíme o střídání dob studenějších ledových a teplejších meziledových.

ZÁKLADY BIOLOGIE A EKOLOGIE (nakladatelství Fortuna) 2013

V učebnici Základy biologie a ekologie se na straně 50 dozvídáme o skleníkovém efektu, který chrání naši planetu před přílišným ochlazováním a udržuje tak průměrnou teplotu. Dále je zde také poznámka o zvyšující se koncentraci oxidu uhličitého a dalších skleníkových plynů, které zvyšují teplotu na Zemi a mění tím podnebí. Na straně 80 se zmiňují o spalování fosilních paliv, které nám zvyšují koncentraci CO₂ v ovzduší a tím zvyšuje skleníkový efekt. Na straně 85 se dočteme o znečišťování ovzduší emisemi a imisemi. Na následující straně se dále řeší problematika narušování ozonové vrstvy freony a oxidem dusným. Na závěr se dozvíme o nadměrném kácení tropických deštných lesů a jeho důsledcích na přírodu.

BIOLOGIE ROSTLIN 2006 (nakladatelství Fortuna)

V této učebnici nebyly nalezeny informace o změnách klimatu.

BIOLOGIE PRO GYMNÁZIA 2014 (nakladatelství Olomouc s.r.o.)

V této učebnici téměř nenarazíme na informace ohledně změn klimatu. Na straně 362 se v kapitole Člověk a prostředí dozvíme o plynech znečišťujících ovzduší jako jsou emise a imise. Dále o zmenšování ozonové vrstvy se zmínkou Montrealského protokolu z roku 1987. Na závěr se na straně 363 zmiňují o znečištění moří a oceánů, které narušuje koloběh kyslíku a oxidu uhličitého.

EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (nakladatelství Česká geografická společnost) 2005

Na straně 33 se dozvíme o antropogenní produkci CO₂ a jeho rostoucím obsahu v ovzduší. Najdeme zde také rozdíl jeho množství od dob průmyslové revoluce až po dnešní hodnoty. Na následující straně se dočteme o skleníkovém efektu a plynech, které oteplují Zemi a narazíme zde také na kapitolu o oblacích a jejich vlivu na odražení záření. Na straně 37 se kapitola Antropogenní ovlivnění atmosféry zajímá o emise, imise a kyselá deště. Dále je zde podkapitola věnovaná čistě globálnímu oteplování, kde se dozvíme o příčinách v podobě skleníkových plynů a důsledcích v podobě tání ledovců, zvyšování se hladiny moří a častějšího extrémního počasí. Na závěr se dočteme o prognóze nárůstu teploty v 21. století o 1–5 stupně. Je nutné dodat, že také zmiňují fakt o měnícím se podnebí Země již v historii, a to v důsledku střídání dob ledových a meziledových v čtvrtohorách. Na straně 40 se dozvíme o úbytku ozonu ve stratosféře a vzniku ozonových děr. Na straně 85 v kapitole o lesním ekosystému se zmiňují o funkci lesa a jeho vliv na utváření počasí a klimatu. Dále o problematice odlesňování a jeho vlivu jak na změny klimatu, tak na eroze. Poslední zmínku najdeme na straně 103, kde se opět řeší problematika zvyšování teploty na Zemi s přesnými údaji o kolik se změnila její teplota za poslední dvě století a jak se dále bude zvyšovat v budoucnu.

10.5 UČEBNICE ZEMĚPISU STŘEDNÍCH ŠKOL GEOGRAFIE 1: FYZICKOGEOGRAFICKÁ ČÁST – PRO STŘEDNÍ ŠKOLY (nakladatelství SPN) 2012

V této učebnici najdeme první zmínku ohledně klimatu již na straně 36, kde se zmiňují o narušení ozonové vrstvy se snímky vývoje ozonové díry z let 1980 a 1991. Dále se dozvíme o oteplování Země způsobené převážně rostoucím obsahem oxidu uhličitého, metanu a vodních par v atmosféře. Na straně 39 vysvětlují pojem skleníkový efekt. Později na straně 46 se dozvíme o antropogenním ovlivňování atmosféry a jejím zvyšováním teploty a opět o úbytku ozonu. Dále na straně 54 se dočteme o problémech znečištění vod, které má za následek zvýšení teploty oceánů, pohlcování oxidu uhličitého a úbytek zelených rostlin. Na závěr na straně 82 se dozvíme o kácení tropických deštných lesů, avšak bez zmínky na dopad na klima.

GEOGRAFIE 2: SOCIOEKONOMICKÁ ČÁST – PRO STŘEDNÍ ŠKOLY **(nakladatelství SPN) 1998**

V této učebnici první zmínka probíraného tématu je na straně 37. Zde se dozvíme o důležitosti tropických deštných lesů, které pomáhají udržet rovnováhu klimatu na naší planetě. Dále na straně 66 se dočteme o narušování životního prostředí člověkem, které vede ke zvýšení katastrof jako jsou sucha, záplavy, tornáda, tsunami atd. Celá strana 72 je věnována globálním problémům lidstva, kde se zmiňují o klesající koncentraci stratosférického ozonu a zvyšující se koncentraci skleníkových plynů.

GEOGRAFIE 3: REGIONÁLNÍ GEOGRAFIE SVĚTA – PRO STŘEDNÍ ŠKOLY **(nakladatelství SPN) 1998**

První zmínku ohledně klimatu najdeme na straně 85, kde se dočteme o podnebních podmínkách Sahary před 11 000 lety, které byly vlhké a trvaly dalších 6–7 tisíc let. Dále se dočteme o podnebních podmínkách před 3 000 lety, které se zde změnily a tím se Sahara stala sušší.

ZEMĚPIS ČESKÉ REPUBLIKY: UČEBNICE PRO STŘEDNÍ ŠKOLY **(nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o.) 2013**

Jelikož se v této učebnici probírá pouze Česká republika, bylo předvídatelné, že se zde nejspíše o klimatických změnách nic nedozvíme.

PŘÍRODA A LIDÉ ZEMĚ: UČEBNICE ZEMĚPISU PRO STŘEDNÍ ŠKOLY **(nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o.) 2007**

V této učebnici najdeme první zmínku o klimatu na straně 20 v kapitole u atmosféry. Dozvíme se zde o skleníkovém efektu, který ohřívá naši Zemi a o neustále se zvyšujícím podílu oxidu uhličitého, který způsobuje globální oteplování. Dále se zmiňují o střídání glaciálů a interglaciálů v čtvrtohorách a holocénu, který se vyznačoval

podnebními výkyvy a tzv. klimatickém optimu před 8000-5000 lety. Na závěr v této kapitole najdeme informace o očekávané teplotě v průběhu 21. století, která by se měla vyšplhat až o 6 stupňů celsia nad průměr. Na straně 40. se dozvídáme o kácení tropických deštných lesů, ačkoliv ne v kontextu se změnou klimatu. Kapitola na straně 122 je věnovaná tématu ohrožení ovzduší a vodstva. Dočteme se o zvyšování oxidu uhličitého, příčinách jeho nárůstu a jeho hodnotách od 18. století. Dále zmiňují oxid siřičitý, oxid dusíku a neustále zvyšující problém smogu.

HOSPODÁŘSKÝ ZEMĚPIS: GLOBÁLNÍ GEOGRAFICKÉ ASPEKTY SVĚTOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ (nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o.) 2003

V této učebnici narazíme na první zmínku o klimatu až na straně 79, kde se dozvíme o vlivu průmyslové výroby na atmosféru převážně v podobě zvýšené koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu. Dále se zde dozvíme stručné informace o skleníkovém efektu a jeho vlivu na oteplování planety a na závěr zmiňují kyselý dešť a jejich důsledky.

HOSPODÁŘSKÝ ZEMĚPIS: REGIONÁLNÍ ASPEKTY SVĚTOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ (nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o.) 2008

V této učebnici nenarazíme na jakékoliv informace k tématu klimatických změn. Tento závěr jsme mohli předpokládat vzhledem k obsahu, který pojednával o státech Evropy a následné zaměření na Českou republiku.

10.6 UČEBNICE DĚJEPISU STŘEDNÍCH ŠKOL

DĚJEPIS PRO STŘEDNÍ ODBORNÉ ŠKOLY: ČESKÉ A SVĚTOVÉ DĚJINY (nakladatelství SPN) 2016

V této učebnici se již na straně 4 dozvídáme o poslední době ledové během starší doby kamenné a následném oteplení a proměně krajiny během mezolitu. Dále na straně 48 se zmiňují o výrazném oteplení během 11.-13. století, které vedlo ke zlepšení

zemědělských poměrů v západoevropských oblastech. Více se zde o klimatických změnách nepíše i přes řešená témata jako je globalizace a problémy propojeného světa na 235 straně.

STARŠÍ DĚJINY PRO STŘEDNÍ ŠKOLY: PRAVĚK, STAROVĚK, RANÝ STŘEDOVĚK (část první, nakladatelství Didaktis) 2018

První zmínka o klimatu je na straně 16, kde se dočteme o mladém paleolitu, kde se v posledním teplém období v rámci poslední doby ledové objevují tzv. lovci mamutů. Dále se zde dozvíme o největším ochlazení během posledního ledovcového maxima před 18 000 lety, kdy se ledovce rozšířily do nižších zeměpisných šířek. Na straně 17 se již píše o oteplení a objevení teplomilných a lesních druhů fauny během pozdního paleolitu. Na straně 21 se v kapitole o eneolitickém zemědělství dozvídáme o střídání vlhkého a suchého klimatu s častými výkyvy počasí. Dále o průměrné teplotě té doby, která byla o jeden stupeň vyšší, než je tomu dnes a významně ovlivnila tehdejší zemědělství. Na straně 22 se řeší vliv klimatu na život neolitické a eneolitické společnosti. Je zde například zmínka o příchodu zemědělců na naše území během tzv. klimatického optima nazývaného Atlantik, což bylo období vlhčejší a teplejší, než je tomu dnes. Dále se dozvíme o změně podnebí v eneolitu, kdy podnebí bylo teplejší a sušší a s tím přišly častější výkyvy počasí a neúroda. Na straně 24 se jen stručně zmiňují o příznivých klimatických podmínkách během mladší a pozdní doby bronzové. Na následující straně se již dočteme o době halštatské, kdy se od 8. století př.n.l. změnilo klima na vlhčí a chladnější a způsobila zánik zemědělských osídlení na některých území. Později na straně 96 se dozvídáme o teplejším období mezi 12-13. století již našeho letopočtu.

STARŠÍ DĚJINY PRO STŘEDNÍ ŠKOLY: VRCHOLNÝ STŘEDOVĚK, POZDNÍ STŘEDOVĚK A RANÝ NOVOVĚK (část druhá, nakladatelství Didaktis) 2018

V této učebnici se na straně 12 dočteme o tzv. středověkém klimatickém optimu, které přineslo výrazné oteplení v Evropě od 10. století. Dále se dozvíme o častých klimatických výkyvech během 11.-14. století, které často vedlo k neúrodám a hladomorům. Na straně 49 se zmiňují o výrazném ochlazení v 14. století o tzv. malé době ledové, kdy v Evropě panovaly kruté zimy a chladná deštivá léta. Dále se zastavují u

popisu tohoto období, které trvalo až do 17. století a zapříčinila například zánik vikinského osídlení v Grónsku počátkem 15. století.

MODERNÍ DĚJINY PRO STŘEDNÍ ŠKOLY: SVĚTOVÉ A ČESKÉ DĚJIN 20. STOLETÍ A PRVNÍHO DESETILETÍ 21. STOLETÍ (nakladatelství Didaktik) 2015

Tato učebnice neobsahuje žádná témata ohledně klimatických změn, i přes to, že se zde zaměřují na téma nové krize v 21. století.

DĚJEPIS: UČEBNICE PRO STŘEDNÍ ŠKOLY – DĚJINY STŘEDOVĚKU (nakladatelství Albra) 2014

V této učebnici najdeme jen pár zmínek o klimatu, a to na straně 56, kde se dozvíme o výrazné klimatické změně v Evropě v průběhu 12. a 13. století, a to v podobě zvýšené průměrné roční teploty. Dále na straně 83, kde se dočteme naopak o zhoršení klimatu během 14. století.

DĚJEPIS: UČEBNICE PRO STŘEDNÍ ŠKOLY – DĚJINY NOVOVĚKU (nakladatelství Albra) 2013

V této učebnici nejsou žádné zmínky ohledně klimatu či jejich změn.

DĚJEPIS 1: PRO GYMNÁZIA A STŘEDNÍ ŠKOLY – PRAVĚK A STAROVĚK (nakladatelství SPN) 2001

Již na straně 14 se dočteme o střídání dob ledových a meziledových během čtvrtohor. Kdy během dob ledových klesly teploty v Evropě o 10 stupňů oproti dnešku a během dob meziledových byla naopak teplota o 3 stupně vyšší, než je tomu dnes. Dále se dozvídáme o výrazném ochlazení a vzniku skandinávského ledovce dosahujícího svého

maxima během starého paleolitu. Na straně 17 se dočteme o oteplení a rozšíření lesů po poslední době ledové během mezolitu. Na straně 22 se zmiňují o drsnějším podnebí v pozdní době kamenné. Dále na straně 28 naopak o zlepšení klimatických podmínek, a to o výrazném oteplení v mladší době bronzové.

DĚJEPIS 2: PRO GYMNÁZIA A STŘEDNÍ ŠKOLY – STŘEDOVĚK A RANÝ NOVOVĚK (nakladatelství SPN) 2001

V této učebnici narazíme na téma klimatických změn na straně 38, kde se dočteme o výrazném oteplení během 11. až 13. století. Na následující straně si dokonce můžeme přečíst zprávy o počasí a úrodě v Čechách z pramene (Druhé pokračování Kosmovo) z 13. století, které poukazují na časté výkyvy počasí.

DĚJEPIS 3: PRO GYMNÁZIA A STŘEDNÍ ŠKOLY – NOVOVĚK (nakladatelství SPN) a DĚJEPIS 4: PRO GYMNÁZIA A STŘEDNÍ ŠKOLY – NEJNOVĚJŠÍ DĚJINY (nakladatelství SPN) 2001

Ani v jedné z těchto učebnic, které probírají historii od novověku až po konec 20. století, se nenachází zmínky o tématu klimatických změn.

10.7 Tabulky

Po analýze tématu klimatických změn v učebnicích jsme si mohli všimnout neustále se opakujících pojmů. Proto pro lepší přehlednost byly vytvořeny dvě tabulky pro základní a střední školy s nejčastějšími tématy, která byla, nebo naopak nebyla obsažena v daných učebnicích.

ZNAKY POUŽITÉ V TABULCE:

✓ = *toto téma se zde vyskytuje*

X = *toto téma se zde nevyskytuje*

(!) = *toto téma se zde vyskytuje, ale ne v kontextu s klimatickými změnami*

(!) = *byly zde vysvětleny pouze antropogenní příčiny, nikoli přirozené*

10.7.1 Tabulka č.1 – ZÁKLADNÍ ŠKOLY

NÁZEV UČEBNICE PRO ZÁKLADNÍ ŠKOLY	STŘÍDÁNÍ DOB LEDOVÝCH A MEZILEDOVÝCH	OZONOVÁ DÍRA	SKLENÍKOVÝ EFEKT + SKLENÍKOVÉ PLYNY	ODLESŇOVÁNÍ	BIOINDIKÁTORY	DOSTATEČNĚ VYSVĚTLENÉ PŘÍČINY KL. ZMĚN
EKOLOGICKÝ PŘÍRODOPIS: FORTUNA	✓ (9. roč.)	✓ (9. roč.)	✓ (9. roč.)	✓ (!) (6.roč.)	✓ (6.roč.)	X
PŘÍRODOPIS SPN	✓ (9.roč.)	✓ (9. roč.)	X	X	X	X
PŘÍRODOPIS Nová škola	X	X	X	✓ (!) (7.roč.)	✓ (6 roč.)	X
HRAVÝ PŘÍRODOPIS: Taktik	✓ (6. roč. + 9.roč.)	✓ (9.roč.)	✓ (6. roč.)	X	✓ (6. roč. + 7. roč.)	X
PŘÍRODOPIS Prodos	✓ (9.roč.)	✓ (9.roč.)	✓ (6. roč. + 9.roč.)	✓ (!) (6. roč.)	X	✓ (!) (9.roč.)
PŘÍRODOPIS FRAUS	✓ (9. roč.)	X	✓ (9. roč.)	X	✓ (6. roč.)	✓ (9.roč.)
PŘÍRODOPIS Scientia	✓ (9.roč.)	✓	✓ (chybí skleníkový efekt)	X	X	X

			(9.roč.)			
ZEMĚPIS SPN	✓ (6.roč.)	✓ (7.roč.)	X	✓ (!) (7.roč)	X	✓ (!) (9.roč.)
ZEMĚPIS NOVÁ ŠKOLA	✓ (9.roč.)	✓ (6.+9.roč.)	✓ (6.-9.roč.)	✓ (6.roč.)	X	✓
ZEMĚPIS SPN	✓ (6.roč.)	✓ (7.roč.)	X	✓ (!) (7.roč.)	X	X
ZEMĚPIS FRAUS	X	✓ (9.roč.)	✓ (9.roč.)	✓ (!) (6.roč.)	X	✓ (9.roč.)
ZEMĚPIS PRODOS	X	X	X	✓ (!) (7.roč.)	X	X
HRAVÝ ZEMĚPIS TATKTIK	✓ (9.roč.)	✓ (6.+9.roč.)	✓ (6.+9.roč.)	✓ (6.+9.roč.)	X	✓ (6.+9.roč.)
ZEMĚPIS ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST	X	✓ (7.roč.)	X	✓ (!) (7.roč.)	X	X

ZEMĚPIS FORTUNA (pouze 8.ročník)	X	X	X	X	X	X
DĚJEPIS NOVÁ ŠKOLA	✓ (6.roč.)	X	X	X	X	X
DĚJEPIS SPN	✓ (6.roč.)	X	X	X	X	X
DĚJEPIS FRAUS	✓ (6.roč.)	X	X	X	X	X
DĚJEPIS PRODOS	✓ (6.roč.)	✓ (9.roč.)	X	✓ (!) (9.roč.)	X	X

10.7.2 Tabulka č.2 – STŘEDNÍ ŠKOLY

NÁZEV UČEBNICE PRO STŘEDNÍ ŠKOLY	STŘÍDÁNÍ DOB LEDOVÝCH A MEZILEDOVÝCH	OZONOVÁ DÍRA	SKLENÍKOVÝ EFEKT + SKLENÍKOVÉ PLYNY	ODLESŇOVÁNÍ	DOSTATEČNĚ VYSVĚTLENÉ PŘÍČINY KLIM. ZMĚN
OBEČNÁ BIOLOGIE FORTUNA	X	✓	✓	X	X
EKOLOGIE PRO GYMNÁZIA FORTUNA	X	X	X	✓ (!)	X
BIOLOGIE ROSTLIN FORTUNA	✓	X	X	X	X
ZÁKLADY BIOLOGIE A EKOLOGIE FORTUNA	X	✓	✓	X	✓ (!)
BIOLOGIE ROSTLIN FORTUNA	X	X	X	X	X

BIOLOGIE PRO GYMNÁZIA OLOMOUC S.R.O.	X	✓	X	X	X
EKOLOGIE A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	✓	✓	✓	✓	✓
GEOGRAFIE 1/2/3 SPN	X	✓ (1.+2.díl)	✓ (1.+2.díl)	✓ (1.+2.díl)	✓(!) (2.díl)
ZEMĚPIS ČR Česká Geografická Společnost	X	X	X	X	X
PŘÍRODA A LIDÉ ZEMĚ Česká Geografická Společnost	✓	X	✓	✓(!)	✓(!)
HOSPODÁŘSKÝ ZEMĚPIS Česká Geografická Společnost	X	X	X	X	X
DĚJEPIS ČESKÉ A SVĚTOVÉ DĚJINY SPN	✓	X	X	X	X
DĚJEPIS (1/2/3) SPN	✓ (1.díl)	X	X	X	X

STARŠÍ DĚJINY PRAVĚK A RANÝ STŘEDOVĚK DIDAKTIS	X	X	X	X	X
STARŠÍ DĚJINY VRCHOLNÝ STŘEDOVĚK – RANÝ NOVOVĚK DIDAKTIS	X	X	X	X	X
MODERNÍ DĚJINY DIDAKTIS	X	X	X	X	X
DĚJEPIS STŘEDOVĚK ALBRA	X	X	X	X	X
DĚJEPIS NOVOVĚK ALBRA	X	X	X	X	X

11 DISKUSE

Analýzou učebnic se zabývala v poslední době řada prací. Stejně jako v práci Budkové (2019) a Holínové (2007) byla použita podobná metodika, a to vytvořením tabulek na základě zjištěných informací z učebnic, často ale doplněná grafy. Práce Holera (2015) a Adamcové (2013) obsahovaly velice podobné tabulky, kde byly vypsaný názvy učebnic a probíraných témat s kolonkou označující, zda se témata v určitých učebnicích objevují či ne.

Po důkladném prostudování učebnic bylo zjištěno neustále se opakující témata jako jsou střídání dob ledových a meziledových, vznik ozonových děr, vysvětlení pojmů skleníkového efektu, odlesňování a příčiny klimatických změn. V učebnicích pro základní školy se ještě opakuje téma bioindikátorů u kapitol probírající lišejníky nebo obojživelníky.

Pro analýzu témat v učebnicích základních škol bylo k dispozici zhruba 65 učebnic od různých nakladatelství. Z toho v předmětech přírodopisu a zeměpisu se o klimatických změnách píše mnohem více než v dějepise. V obou případech se v 9. ročníku probírá samostatně téma globálního oteplování. Je nutné zmínit, že v drtivé většině sice vysvětlují pojem skleníkového efektu, nicméně pouze pár učebnic poukazuje na důležitý fakt, že skleníkový efekt je pro naši planetu nezbytný. Vynechání takové informace by mohlo způsobit, že žáci tento jev uvidí pouze jako negativní prvek, který ovlivňuje oteplování naší Země. Dalším nedostatkem by mohl být pohled na klimatické změny. Téměř v žádné učebnici se nedozvíme o tzv. přirozených vlivech, pouze jen o těch antropogenních. Je důležité, aby si žáci uvědomili, že na Zemi byl určitý přirozený cyklus změn už odpradávná, který se ale díky lidské činnosti zrychlil. Po prostudování učebnic můžeme nabýt dojmu, že tento fakt zde není dostatečně vysvětlen. Naopak příjemným překvapením byly zmínky o vlivech výbuchu sopek na podnebí, kdy se například v učebnicích od nakladatelství Nová škola dozvíme o erupci sopky Tambora. Dále se od nakladatelství Fraus či Taktik můžeme dočíst o prognózách zvýšení teploty do budoucna ohledně globálního oteplování, či dohodách jako je například Kjótský protokol z roku 1997. Pokud se zaměřím na učebnice dějepisu, opakuje se zde téma střídání glaciálu a interglaciálů. Toto téma pokaždé najdeme v 6. ročníku, kdy se žáci dozvídají o životu během pravěku. Ve větších případech se žáci pouze dočtou o chladnějším podnebí během doby ledové a teplejším v době meziledové. Ojediněle se pak dozvídáme o přesných údajích ohledně teploty oproti dnešnímu průměru anebo o tzv. Malé době ledové během

středověku. V 9. ročníku, i přes probíraná témata jako je průmyslová revoluce, či 20.-21. století se o globálním oteplování nedozvídáme. Na závěr je důležité zmínit, že v učebnicích základních škol se o klimatických změnách dočteme pouze povrchově.

Pro analýzu témat v učebnicích pro střední školy bylo k dispozici pouze 22 učebnic. Je nutné dodat, že menší počet je způsoben nižší nabídkou učebnic pro střední školy na trhu. Stejně tak jako v učebnicích pro základní školy se zde vyskytují témata klimatických změn převážně v učebnicích zeměpisu a přírodopisu. Ani v obsahu informací ohledně klimatických změn se od učebnic základních škol moc neliší. Pouze zde v určitých tématech zasahují více do hloubky. Například jsou zde mnohem podrobněji popisovány antropogenní příčiny klimatických změn, či přesné hodnoty zvýšené teploty nebo oxidu uhličitého v určitých obdobích. Také zde častěji zmiňují změny klimatu jako přirozený cyklus, nikoli jen jako změny způsobeny lidskou činností. V učebnici Ekologie a životní prostředí od nakladatelství Česká geografická společnost se nejen dozvíme dopodrobna o hodnotách teplot za poslední dvě století, ale také o vlivu mraků na odražení slunečního záření.

Dále je nutné dodat, že určitý podíl na kvantitu a kvalitu informací k tématu o klimatických změnách mají také roky vydání. Čím novější učebnice tím větší a kvalitnější množství informací v nich najdeme. Ne vždy se ale povedlo zanalyzovat pouze nejnovější vydání. Také je důležité zmínit nedostupnost učebnic zeměpisu od nakladatelství Fortuna, proto byla provedena analýza pouze z 8. ročníku. Z toho důvodu celkovou analýzu nemůžeme brát za 100 % dostatečnou.

Pozornost bychom měli směřovat i na učebnice pro střední školy, kde se o klimatických změnách dozvídáme často z určitých útržků různých kapitol. Na rozdíl od základních škol, kdy v 9. ročníku je často celá kapitola věnována čistě globálnímu oteplování. Proto mohou informace z učebnic středních škol působit nepřehledně.

Jelikož se některé informace obsažené v učebnicích ukázaly jako nedostatečné či nepřehledné, byl vytvořen pracovní list, který shrnuje otázky o veškerých základních faktech ohledně klimatických děl. Ten by měl napomoci žákům/studentům úplnému pochopení dané problematiky.

12 ZÁVĚR

V bakalářské práci byla za pomoci učebnic základních a středních škol přírodopisu, zeměpisu a dějepisu prostudována témata klimatických změn. Jejím cílem bylo zhodnotit, zda jsou témata obsažená v učebnicích dostatečná pro pochopení klimatických změn pro žáky základních i středních škol.

Po důkladné analýze bylo zjištěno, že zejména učebnice přírodopisu obou vzdělávacích stupňů obsahují dostatečné informace k základnímu pochopení tématu. Nicméně jak již bylo zmíněno, v učebnicích pro základní školy může dojít k nesprávnému pochopení určitých informací jako jsou skleníkový efekt, kdy se ve většině případech dozvídáme pouze o jeho negativním vlivu na naši Zemi, nikoli to, že je pro nás tento jev nezbytný. Dále nedostatečná fakta o přirozených vlivech na klimatické změny, kdy žáci nejsou dostatečně informováni o přirozeném cyklu klimatických změn v historii.

V učebnicích středních škol, i přes větší množství informací ohledně dané problematiky, jsou tato témata sepsaná většinou pro studenty nepřehledně, a tudíž by také mohlo docházet k desinterpretacím.

Učebnice dějepisu náleží mezi hlavní zdroje sdělující historii klimatických změn v kvartéru. Kdy převážně v každé učebnici o pravěku najdeme zmínky o proměnlivém podnebí. Nicméně jsou to jediná témata, která se zde objevují.

Jako ideální vzor bych ráda uvedla učebnice přírodopisu 9. ročníku od nakladatelství Fraus, a to i přes vcelku staré vydání z roku 2007, a Hravý přírodopis (2022) od nakladatelství Taktik. V obou učebnicích jsou velice dobře zpracovaná témata ohledně klimatických změn v kvartéru, kdy například v kapitole Modrá planeta (Fraus) vysvětlují pojem atmosféra, skleníkové plyny s důrazem na jejich jak přirozené, tak umělé zdroje. Poukazují na globální oteplování a v tabulce v historii Země se můžeme dočíst i o střídání dob ledových a meziledových. V Hravém přírodopisu najdeme ty samé informace doplněné o důsledky globálního oteplování a velice důležitou zmínku, a to pozitivní vliv skleníkového jevu na naši planetu. Na závěr bych doporučila výuku doplnit pracovním listem, který byl vytvořen na téma klimatické změny.

13 ZDROJE

13.1 Seznam použité literatury

ACOT, P. (2005): Historie a změny klimatu: Od velkého třesku ke klimatickým katastrofám. Karolinum, Praha, 10-230 s.

BARRY R., CHORLEY R. (2003): Atmosphere, weather and climate. London: Routledge, 25-66 s.

BANGE, H.W. (2000): Global change – It's not a gas. Nature 408, 301-302 s.

BEHRINGER, W. (2010): Kulturní dějiny klimatu: Od doby ledové po globální oteplování. Paseka, Praha, 28-168 s.

BRANIŠ, M., HŮNOVÁ, I. (2009): Atmosféra a klima. Aktuální otázky ochrany ovzduší. Karolinum Press, Praha, 112-320 s.

BROOKS, H.E., DOSWELL, CH.A. (2001): Some aspects of the international climatology of tornadoes by damage classification. National Severe Storms Laboratory. USA.

BUNTGEN, U., (et al.) (2016): Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. Nature Geoscience, 9(3), 231-236 s.

BURROUGHS W. (et al.) (1999): Cesty za poznáním: Počasí. Praha : Svojtka & Co. 24-30 s.

CÍLEK V. (1995): Milankovičovy cykly. Astronomické teorie klimatických změn. *Vesmír*, 74.

CÍLEK, Václav. Bludné mořské víry a evropské klima. *Vesmír : přírodovědecký časopis* [online]. 2003, roč. 82, č. 1 [cit. 2008-03-16].

CÍLEK, Václav. Dialog mezi mořem a větrem : NAO: Tekutá časomíra severoatlantické oscilace. *Vesmír : přírodovědecký časopis* [online]. 1998, roč. 77, č. 7 [cit. 2008-03-16].

CÍSAŘ, V., a kol (1987): Člověk a životní prostředí. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

- CRAVEN, G. (2012): Hrozí nám globální oteplování? Průvodce inteligentního laika džunglí veřejné debaty. Prostor s.r.o., Praha, 120-241 s.
- DEMEK, J., ZEMAN, J. (1979): Typy reliéfu Země, Academia Praha, 18-22 s.
- DORST, J. (1974): Ohrožená příroda. Orbis, Praha. 23-400 s.
- FAGAN, B. (2007): Malá doba ledová: Jak klima formovalo dějiny v letech 1300-1850. Academia, Praha, 29-270 s.
- FLANERRY, T. (2007): Měníme podnebí: Minulost a budoucnost klimatických změn. Dokořán s.r.o., Praha, 24-260 s.
- HOUGHTON J.T. (1998): Globální oteplování. Praha: Academia, 56–137 s.
- CHYLEK P., BOX J. E., LESINS G. (2004): Global warning and the Greenland ice sheet. *Climatic Change*, 63, 201-221 s.
- JACOBSON, M. (2002): Atmospheric pollution. History, science, and regulation. Cambridge : Cambridge University Press, 310-316 s.
- JERMÁŘ, M.K. (2010): Globální změna. Cesta ze světového chaosu do budoucnosti. Praha: Aula. 15–321 s.
- KADRNOŽKA, J. (2008): Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení. Vutium, Brno, 8-450 s.
- KUKAL, Z., POŠMOURNÝ, K. (2005): Přírodní katastrofy a rizika. Příspěvek geologie k ochraně lidí a krajiny před přírodními katastrofami. *Planeta*, číslo 3/2005, ročník XII., 4 s.
- KUTÍLEK, M. (2008): Racionálně o globálním oteplování. Praha: Dokořán, 125–153 s.
- KOLÁŘ, F., BALÁŽ, V., ČERNÁ, K. et al. (2012): Ochrana přírody z pohledu biologa: proč a jak chránit českou přírodu. Dokořán, Praha, 32–227 s.
- LAMB, Peter J., PEPPLER, R.A. (1987): North Atlantic Oscillation: Concept and an Application. *Bulletin American Meteorological Society*. 1987, vol. 68, no. 10, 1218-1225 s.

- LEDKOVÁ, V., et al. (2018): Climate and environmental changes in the Eastern Mediterranean during the Holocene: Synthesis of sedimentary and archaeological records. *Quaternary International*, 464, 1-24 s.
- LEGGETT, J. (1992): Nebezpečí oteplování Země. Academia Praha, Praha, 22-84 s.
- METELKA, L., TOLASZ, R. (2009): Klimatické změny: fakta bez mýtů. Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí, Praha, 13-32 s.
- MOLDAN, B. (2016): Podmaněná planeta. Karolinum, Praha, 123-133 s.
- NÁTR, L. (2006): Země jako skleník. Proč se bát CO₂? Praha: Academia, 50-57 s.
- PATÍKOVÁ, N. (2020): Ikony přírody, které pomalu mizí: Ohrožení vládci severu. *100+1 zahraniční zajímavost*.
- PECHNÍK, O., PŘIBYLA, O., ZÁKOPČANOVÁ, Z. (2020): Atlas klimatické změny: změny v atmosféře a rizika oteplování. Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání Brno, Brno, 6-29 s.
- POKORNÁ, L., HUTH, R. (2015): Climate impacts of the NAO are sensitive to how the NAO is defined. *Theoretical and Applied Climatology* 119, 3-4, 39-652 s.
- POLÁKOVÁ, S. (2010): Přijdeme do roku 2100 o tučňáky císařské? *Vesmír*, 89.
- PORRITT, J. (1991): Zachraňme Zemi. Praha: Brázda. 136-150 s.
- RUDDIMANN, W. F. (2013). The Anthropocene. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 41, 45-68 s.
- RUDDIMANN, W.F. (2014): Earth's climate : past and future. New York: Freeman, 4-408 s.
- STAUD, T., REIMER, N. (2008): Zachraňme klima. Ještě není pozdě. Knižní klub, Praha, 200-220 s.
- STREJČEK, J., KUBÍKOVÁ, J., KRÍŽ, J. (1983): Chráníme naši přírodu. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 100-170 s.
- ŠIMEK, M. A KOL. (2019): Skleníkové plyny z půdy a zemědělství. Academia, Praha.

VODIČKOVÁ, K. (2021): Led na Zemi taje výrazně rychleji než dřív. *Matfyz*.

VODIČKOVÁ, K (2022): Vědci předpovídají častější výskyt El Niña. *Matfyz*.

VISBECK, M., et al. (2001): The North Atlantic Oscillation: Past, present and future. Proceedings at the 12th Annual Symposium on Frontiers of Science. 2001, vol. 98, 12876-12877 s.

WITZE, A. (2008): The volcano that changed the world. *Nature*.

13.2 Internetové zdroje

Climate Action [online]. Evropská komise, 2020, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_cs

Climate Connections: Climate change is causing more rapid intensification of Atlantic hurricanes [online]. MASTERS, J., 2020, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://yaleclimateconnections.org/2020/08/climate-change-is-causing-more-rapid-intensification-of-atlantic-hurricanes/>

Climate.gov: What is the El Niño–Southern Oscillation (ENSO) in a nutshell? [online]. L'HEUREUX, M., 2014, 2014, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/what-el-ni%C3%B1o%E2%80%93southern-oscillation-enso-nutshell>

EEA. 2005. EEA Briefing 2005. file:///C:/Users/admin/Downloads/briefing_2005_1-cs.pdf

EEA. 2008b. Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment file:///C:/Users/admin/Downloads/P1-19_IECC_2008.pdf

Elektronický meteorologický slovník [online]. 2014, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz/vyklad/cs/d>

Energy Education. Energy Education [online]. Calgary: Donev [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: https://energyeducation.ca/encyclopedia/Negative_climate_feedback

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations [online]. 2020, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2020/en/>

Global Climate Change. Global Climate Change [online]. USA: NASA, 2021 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: https://climate.nasa.gov/nasa_science/science/

Golfský proud slábne, v budoucnu může i zkolabovat [online]. ŽÁK, M., 2022, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/clanky/klima/golfsky-proud-zmeny-16.4.2022/>

IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

IPCC (2014): AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>

IPCC (2019): Climate Change and Land An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>

IPCC (2021): Sixth Assessment Report [online]. 2021, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Ministerstvo životního prostředí [online]. 2021, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/vestnik_mzp_2021

Onlineschool. Onlineschool.cz [online]. Brno: Radek Zeman, 2021 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://onlineschool.cz/ekologie/zpetne-klimaticke-vazby/>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha, 2021, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznaceny-mi-zmenami.pdf>

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). Paris Agreement. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

ÚSMH AV ČR. ÚSMH AV ČR [online]. ÚSMH AV ČR, 2023, 1 [cit. 2023-07-02]. Dostupné z: https://www.irsm.cas.cz/index.php?page=aktuality_detail&id=498

13.3 Seznam učebnic

PŘÍRODOPIS

Cílek, V., Matějka, D., Mikuláš, R., & Ziegler, V. (2000). Přírodopis IV. 1. vydání. Scientia s.r.o., Pedagogické nakladatelství.

Černík a kol. (2016): Přírodopis 6 pro základní školy - Zoologie a botanika. SPN – pedagogické nakladatelství.

Černík, V., Martinec, Z., Vítek, J., & Vodová, V. (2016). Geologie a ekologie pro základní školy. 1. vydání. SPN – pedagogické nakladatelství.

Červinka, P., et al. (2005): Ekologie a životní prostředí : učebnice pro střední a odborné školy a učiliště. Nakladatelství České geografické společnosti.

Dančák, M. (2015) Přírodopis 6: rostliny - nakladatelství Prodos

Dobroruka, L. J., Gutzerová, N., Havel, L., Chocholoušková, Z., & Kučera, T. Č. (2016). Přírodopis II. 7. Scientia s.r.o., Pedagogické nakladatelství.

Dobroruka, L. Vacková B., Králová, R. (2016). Přírodopis III. 8. Scientia s.r.o., Pedagogické nakladatelství.

Faměra, M., Dančák, M., & Kraus, T. (2017). Přírodopis 9: Geologie – Ekologie. Prodos.

Jelínek, J., Zicháček, V. (2014): Biologie pro gymnázia. Nakladatelství Olomouc s.r.o.

Kincl, L., Kincl, M., Jarklová, J. (2008): Biologie rostlin pro 1. Ročník gymnázií. Nakladatelství Fortuna.

Kvasničková D. (2010): Ekologický přírodopis pro 6. Ročník základní školy. Nakladatelství FORTUNA

Kvasničková, D. (2013): Základy biologie a ekologie: pro základní a střední školy. Nakladatelství Fortuna.

Kubišta, V. (2000): *Obecná biologie : úvodní učební text biologie pro 1. ročník gymnázií*. Nakladatelství Fortuna.

Kvasničková, D., Tonika, J., Froněk, J., & Jeník J. (2018). *Ekologický přírodopis pro 9. ročník základní školy*. 3. vydání. Nakladatelství FORTUNA

Navrátil, M. (2016): *Přírodopis 8 Člověk*. Nakladatelství PRODOS

Pelikánová I., Čabradová V., Hasch F., Sejpka J., Šimonová P. (2021): *Přírodopis 6 – nová generace*. Nakladatelství FRAUS

Pelikánová I., Čabradová V., Hasch F., Sejpka J., Šimonová P. (2021): *Přírodopis 7 – nová generace*. Nakladatelství FRAUS

Pelikánová I., et al. (2021) *Přírodopis 8 – nová generace*. Nakladatelství Fraus

Peterová, D., & Knůrová, K. (2018). *Hravý přírodopis 7*. 2. vydání. Taktik.

Šlégl, J., Kislínger, F., Laníková, J. (2002): *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. Nakladatelství Fortuna.

Trapl, M., et al. (2009): *Dějepis 8 : novověk*. Nakladatelství Prodos.

Vieweghová T. et al. (2019): *Obecný úvod do přírodopisu - učebnice pro 7. ročník základní školy*. Nakladatelství Nová škola – Duha s.r.o.

Vieweghová, T. et al. (2019). *Přírodopis 7: Zoologie a botanika – učebnice pro 7. ročník základní školy*. Nakladatelství Nová škola – Duha s.r.o.

Švecová, M., Matějka, D. (2021) *Přírodopis 9*. Nakladatelství FRAUS.

Žídková, H., & Knůrová, K. (2017) *Hravý přírodopis 6*. Taktik

Žídková, H., & Knůrová, K. (2022). *Hravý přírodopis 8*. Taktik

Žídková, H., & Knůrová, K. (2022). *Hravý přírodopis 9*. 2. vydání. Taktik

ZEMĚPIS:

Baar, V. (2008): Hospodářský zeměpis : regionální aspekty světového hospodářství : učebnice pro obchodní akademie a jiné střední školy. Nakladatelství České geografické společnosti.

Bičík, I. (2007) Příroda a lidé Země : učebnice zeměpisu pro střední školy. Nakladatelství České geografické společnosti.

Bičík, I., et al. (2003): Hospodářský zeměpis : globální geografické aspekty světového hospodářství : učebnice pro obchodní akademie a jiné střední školy. Nakladatelství České geografické společnosti.

Bína, J., et al. (2013): Zeměpis České republiky. Učebnice pro střední školy. Nakladatelství České geografické společnosti.

Borecký D., Novák S., Chalupa P. (2009): Zeměpis : putování naší vlastí : Česká republika : učebnice, 2.díl. Nakladatelství Nová škola.

Červený P., Mentlík P., Kopp J., Rousová M. (2009) a (2021): Zeměpis pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia. Nakladatelství FRAUS.

Demek, J., et al. (2012): Geografie pro střední školy. 1 : fyzickogeografická část. Nakladatelství SPN.

Demek, J. (2015): Zeměpis pro základní školy 7: Zeměpis světadílů. Nakladatelství SPN.

Demek, J. (2019): Zeměpis pro základní školy 6: Planeta Země. Nakladatelství SPN.

Dvořák J., Kohoutová, A., Taibr, P. (2005): Zeměpis 7. Nakladatelství Fraus.

Holeček, M., Janský, B., Tlach, S.: Zeměpis světa 1: učebnice zeměpisu pro základní školy a víceletá gymnázia : oceány, polární oblasti, Afrika, Austrálie a Oceánie. Nakladatelství České geografické společnosti.

Holeček, M. et al. (2005): Česká republika: zeměpis pro 8. a 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Nakladatelství Fortuna.

Hübelová D., Chalupa P. (2009): ZEMĚPIS 8, učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV, 1. díl: Evropa. Nakladatelství Nová škola.

Chalupa, P., Hübelová, D. (2019): Zeměpis 9 : učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV. Lidé a hospodářství. Nakladatelství Nová škola.

Jeřábek, M., Anděl, J., Peštová J., Kastner, J. (2013): Zeměpis 8. Nakladatelství Fraus.

Kohoutová, A., Dvořák, J., Preis, J. (2021): Zeměpis 7 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.

Kolektiv autorů (2008): Zeměpis 9. Nakladatelství Fraus.

Marada M., Havlíček, T., Matějček, T. et al (2021): Zeměpis 8 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.

Marada, M. et al (2021): Zeměpis 9 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.

Mirvald, S. (1998): Geografie pro střední školy. 2 : socioekonomická část. Nakladatelství SPN.

Novák, S. et al. (2015): Zeměpis 6: 1. díl. VSTUPTE NA PLANETU ZEMI. Nakladatelství Nová škola.

Novák, S. et al. (2015): Zeměpis 6: 2.díl. Přírodní obraz Země. Nakladatelství Nová škola.

Rončková, K. (2017): Hravý zeměpis 6. Planeta Země. Nakladatelství TAKTIK.

Strašilová, G. et al. (2019): Hravý zeměpis 9. Nakladatelství Taktik.

Svatoňová, et al. (2008): Zeměpis 7: 1. díl. Amerika, Afrika. Nakladatelství Nová škola.

Svatoňová, et al. (2008): Zeměpis 7: 2. díl. 2. díl, Asie, Austrálie a Oceánie, polární oblasti. Nakladatelství Nová škola.

Pluskal, M. (1998): Geografie pro střední školy. 3 : regionální geografie světa. Nakladatelství SPN.

Voženílek, V. et al. (2000): Zeměpis 1. Nakladatelství PRODOS.

Voženílek, V. Demek, J. (2001): Zeměpis 2. Zeměpis oceánů a světadílů, Atlantský oceán, Afrika, Indický oceán, Tichý oceán, Austrálie a Oceánie, Severní ledový oceán, Arktida a Antarktida. Nakladatelství Prodos.

Voženílek, V. et al. (2001): Zeměpis 3. Zeměpis oceánů a světadílů s komentářem pro učitele. 2, Amerika, Asie, Evropa. Nakladatelství Prodos.

DĚJEPIS

Antonín, R., et al. (2018): Starší dějiny pro střední školy : učebnice. Část první, Pravěk, starověk, raný středověk. Nakladatelství Didaktis.

Antonín, R., et al. (2018): Starší dějiny pro střední školy : učebnice. Část druhá, Vrcholný středověk, pozdní středověk, raný novověk. Nakladatelství Didaktis.

Bednaříková J., Kysučan L., Fejfušová, M. (2013): Dějepis 6 - Pravěk, starověk. Nakladatelství Nová škola.

Beneš, Z., et al. (2014): Dějiny středověku : učebnice dějepisu pro střední školy. Albra.

Burešová, J. (2008): DĚJEPIS 9: Člověk a společnost – moderní dějiny. Nakladatelství Prodos.

Čapka F., Vykoupil L. (2016): Novověk učebnice vytvořená v souladu s RVP ZV. Nakladatelství Nová škola.

Čornej, P., et al. (2001): Dějepis pro gymnázia a střední školy. 2, Středověk a raný novověk. Nakladatelství SPN.

Čornej, P., et al. (2016): Dějepis pro střední odborné školy : české a světové dějiny. Nakladatelství SPN.

Dvořák, J., et al. (2015): Moderní dějiny pro střední školy : světové a české dějiny 20. století a prvního desetiletí 21. Století. Didaktis.

Hlavačka, M. et al. (2001): Dějepis pro gymnázia a střední školy. 3, Novověk. Nakladatelství SPN.

- Hroch, M., Ulvr, V. (2013): Dějiny novověku : učebnice dějepisu pro střední školy. Albra.
- Kolektiv autorů (2022): Dějepis 6 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.
- Kolektiv autorů (2021): Dějepis 7 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.
- Kolektiv autorů (2021): Dějepis 8 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.
- Kolektiv autorů (2021): Dějepis 9 – hybridní učebnice. Nakladatelství Fraus.
- Kolektiv autorů (2022): Soudobé dějiny – badatelská učebnice dějepisu. Nakladatelství Fraus.
- Koucká, I. (1997): Dějepis 6. Pravěk a starověk. Nakladatelství Prodos.
- Popelka, M., Et al. (2001): Dějepis pro gymnázia a střední školy. 1, Právek a starověk. Nakladatelství SPN.
- Válková, V. (2015): Dějepis 6 pro základní školy : pravěk a starověk. Nakladatelství SPN.
- Válková, V. (2016): Dějepis 7 pro základní školy: středověk a raný novověk. Nakladatelství SPN.
- Válková, V. (2002 a 2014): Dějepis 8 pro základní školy: středověk a raný novověk. Nakladatelství SPN.
- Válková, V. (2016): Dějepis 9 pro základní školy: nejnovější dějiny. Nakladatelství SPN.
- Vykoupil L., Antonín R., Fejfušová M. (2018): Dějepis 7 - Středověk, počátky novověku. Nakladatelství Nová škola.

14 PŘÍLOHY

14.1 Pracovní list pro 9. ročník ZŠ na téma klimatické změny

PRACOVNÍ LIST – KLIMATICKÉ ZMĚNY

JMÉNO:

TŘÍDA:

DATUM:

1.

DOKÁŽEŠ SPOJIT SPRÁVNÉ DEFINICE K POJMŮM: POČASÍ A
PODNEBÍ?

..... JE OKAMŽITÝ STAV
ATMOSFÉRY V DANÉM MÍSTĚ A
ČASE. MŮŽEME HO POZOROVAT
ZROVNA TEĎ, KDYŽ VYKOUKNEME Z
OKNA.

..... JE DLOUHODOBÝ
CHARAKTERISTICKÝ REŽIM POČASÍ
V DANÉ OBLASTI.

Než se podíváme na
klimatické změny,
nejprve si tě vyzkouším,
jestli rozumíš
následným pojmům!



2.



Pojďme se
společně
poohlédnout za
historií.

ZAKROUŽKUJ NEBO DOPLŇ SPRÁVNÉ
ODPOVĚDI:

Klimatické změny **byly časté / nebyly časté** v historii Země. Již od začátku **čtvrtohor/ prvohor** se střídaly doby a! Před 10 000 lety se teploty země **snížily / zvýšily** a díky tomu se po světě postupně rozvíjelo zemědělství. Největším posledním teplotním výkyvem byla tzv. **velká doba ledová / malá doba ledová**, kdy od 14. až po 17. století panovaly v Evropě kruté zimy a chladná suchá léta. Od 19. století se průměrná teplota začala pomalu zvyšovat v důsledku **průmyslové revoluce / stoleté války**. Kvůli zvyšování oxidu uhličitého v atmosféře by se teplota Země mohla v budoucnu **zvýšit / snížit** až o několik stupňů.

3.

SKLENÍKOVÝ EFEKT

Dokážeš napsat kladné, ale i negativní vlivy skleníkového efektu?

MEZI POZITIVA PATŘÍ :

MEZI NEGATIVA PATŘÍ :

My už víme, že skleníkový efekt je pro naši Zemi důležitý, bohužel v poslední době se nám vymknul z rukou.



4.



Přečti si následující otázky a zkus na ně stručně odpovědět.

ZNÁŠ NĚJAKÉ SKLENÍKOVÉ PLYNY?

.....

.....

.....

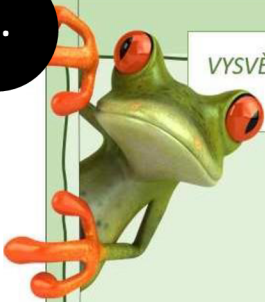
Dokážeš popsat hlavní příčiny klimatických změn? Nezapomeň zmínit jak antropogenní, tak přirozené vlivy!

.....

.....

.....

5.



VYSVĚTLI, PROČ JE TROPICKÝ DEŠTNÝ LES PRO NAŠI PLANETU TAK DŮLEŽITÝ.

O kácení tropických deštných lesů jste nejspíše slyšeli. Nejen že spousta zvířat přichází o svůj milovaný domov, ale tato situace ovlivňuje i naše ovzduší



6

Uveď, jaké znáš důsledky klimatických změn na naší Zemi:

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

Klimatické změny se pomalu začínají projevovat na přírodě. Obrázky ti pomohou o jaké důsledky se jedná.



Nevíš si rady s některými otázkami? Třeba ti video od Nezkreslené vědy pomůže!



NEZKRESLENÁ VĚDA VI: KLIMATICKÁ ZMĚNA
<https://www.youtube.com/watch?v=52dFIY1WU7s>