



Globální environmentální problémy ve výuce zeměpisu v 6. a 9. třídě na základní škole

Diplomová práce

Studijní program: N7503 – Učitelství pro základní školy
Studijní obory: 7503T009 – Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň základní školy
7503T114 – Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy

Autor práce: **Bc. Jiří Fikar**
Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Rudincová, Ph.D.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří Fikar**
Osobní číslo: **P15000632**
Studijní program: **N7503 Učitelství pro základní školy**
Studijní obory: **Učitelství anglického jazyka pro 2. stupeň základní školy**
Učitelství zeměpisu pro 2. stupeň základní školy
Název tématu: **Globální environmentální problémy ve výuce zeměpisu v 6. a 9. třídě na základní škole**
Zadávací katedra: **Katedra geografie**

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

CÍLE:

Vytvoření podkladů pro výuku a zhodnocení jejich použití při výuce globálních environmentálních problémů v zeměpise v rámci 6. a 9. třídy.

POŽADAVKY

1. Rešerše odborné literatury, článků a publikací
2. Definování globálních environmentálních problémů
3. Zhodnocení postavení globálních environmentálních problémů v RVP ZV
4. Navržení a vyzkoušení edukačních materiálů ve výuce zeměpisu v 6. a 9. třídě

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **cca 65 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

ANDERSON, L. W., 2001. A taxonomy for learning , teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. Abridged ed. New York: Longman. ISBN 0-8013-1903-X

HOUGHTON, J., 1998. Globální oteplování. Praha: Academia. ISBN 80-200-0636-2

KADRNOŽKA, J., 2008. Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení. ed. Brno: VUTIUM. ISBN 978-80-214-3498-1

MŠMT, 2016. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2016. 165 s. [vid. 25.4.2016]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf/>.

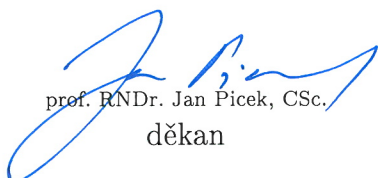
PIKE, G., SELBY D., 1994. Globální výchova. Praha: Grada. ISBN 80-85623-98-6

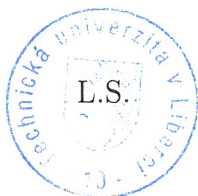
Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Kateřina Rudincová, Ph.D.**


Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **27. dubna 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. dubna 2017**


prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan




doc. RNDr. Branislav Nižnanský, CSc.
vedoucí katedry

dne

17 -05- 2016

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval své vedoucí práce Mgr. Kateřině Rudincové, PhD., za informace, připomínky a cenné rady důležité k vypracování diplomové práce. Dále bych chtěl také poděkovat rodině, především mé sestře a přítelkyni za podporu při vypracovávání mé diplomové práce. Nakonec bych chtěl poděkovat všem ostatním, kteří mi jakýmkoliv způsobem pomohli k dokončení práce.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá globálními environmentálními problémy ve výuce zeměpisu v 6. a 9. třídě základní školy. Cílem práce je vytvoření podkladů pro výuku a zhodnocení jejich použití při výuce globálních environmentálních problémů v zeměpise v rámci 6. a 9. třídy. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretické a praktické. V teoretické části jsou popsány globální environmentální problémy, kognitivní vývoj žáka, revidovaná Bloomova taxonomie a zasazení do Rámcového vzdělávacího plánu. V praktické části autor popisuje tvorbu jednotlivých hodin, jejich reflexe a vyhodnocení výsledků závěrečných prací žáků – testů a myšlenkových map.

Klíčová slova: globální, environmentální problémy, kognitivní vývoj, zeměpis, revidovaná Bloomova taxonomie, vyučování

Annotation

This thesis deals with global environmental issues in teaching geography in the 6th and 9th grade of lower secondary school. The aim is to make proper lesson plans and assess its use in the process of teaching global environmental issues in geography in the 6th and 9th grade. The thesis is divided into two main parts - theoretical and practical. In the first part, global environmental issues, cognitive development, a revision of Bloom's taxonomy and the national curriculum are described. In the practical part, the author describes the making of each lesson, its reflections and the results evaluation of final works of the pupils –tests and mind maps.

Key words: global, environmental issues, cognitive development, geography, A Revised Bloom's Taxonomy, teaching

Obsah

1	Úvod	11
2	Teoretická část	14
2.1	Definice a typy globálních environmentálních problémů	14
2.1.1	Atmosféra	15
2.1.2	Hydrosféra	22
2.1.3	Pedosféra.....	26
2.1.4	Biosféra.....	30
2.2	Kognitivní vývoj	35
2.2.1	Piagetova stadia vývoje	35
2.2.2	Další přístupy ke kognitivnímu vývoji	36
2.3	Zasazení do Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.....	38
2.4	Taxonomie vzdělávacích cílů	41
2.4.1	Bloomova taxonomie kognitivních cílů	41
2.4.2	Revidovaná Bloomova taxonomie.....	41
3	Praktická část.....	43
3.1	Sestavení hodin zeměpisu	43
3.1.1	6. třída	45
3.1.2	9. třída	55
3.2	Sestavení testu pro 6. a 9. ročník	67
3.3	Reflexe odučených hodin v 6. a 9. třídě	73
3.3.1	Reflexe z hodin odučených v 6. ročníku	73
3.3.2	Reflexe z hodin odučených v 9. ročníku	75
3.4	Vyhodnocení testů a myšlenkových map z 6. a 9. třídy	80
3.4.1	Vyhodnocení 6. třída	80
3.4.2	Vyhodnocení 9. třída	83
3.4.3	Myšlenkové mapy	87
4	Diskuze	90
5	Závěr.....	93
6	Použité zdroje.....	95
7	Seznam příloh.....	101

Seznam obrázků:

Obr. 1 Vertikální členění atmosféry	15
Obr. 2 Vývoj globální teploty vzduchu za měřené období	18
Obr. 3 Ohrožené oblasti Bangladéše zvyšováním hladiny moře	20
Obr. 4 Schéma fungování skleníkového efektu	22
Obr. 5 Satelitní snímek stavu Aralského jezera	25
Obr. 6 Dostupná voda na planetě Zemi	26
Obr. 7 Náchylnost k desertifikaci.....	29
Obr. 8 Srovnání původní Bloomovy a Revidované Bloomovy taxonomie.....	42
Obr. 9 Brunerův koncept struktury vědomostí	44
Obr. 10 schéma skleníkového efektu nakreslené a popsané žákem 6. třídy	81
Obr. 11 Schéma skleníkového efektu nakreslené a vysvětlené žákem 9. ročníku	85
Obr. 12 Myšlenková mapa žáků 6. ročníku	88
Obr. 13 Myšlenková mapa žáků 9. ročníku	89

Seznam tabulek:

Tab. 1 Rozdělení zásob vody na Zemi.....	23
Tab. 2 Taxonomická tabulka dvou dimenzionální v revidované Bloomově taxonomii	41
Tab. 3 Kategorie a kognitivní proces s množstvím „podtypů“ a alternativními slovesy	42
Tab. 4 Harmonogram úvodní vyučovací hodiny v 6. třídě.....	48
Tab. 5 Harmonogram 2. vyučovací hodiny v 6. třídě.....	50
Tab. 6 Harmonogram 3. vyučovací hodiny v 6. třídě.....	53
Tab. 7 Harmonogram závěrečné vyučovací hodiny v 6. třídě	55
Tab. 8 Harmonogram úvodní vyučovací hodiny v 9. třídě.....	59
Tab. 9 Harmonogram 2. vyučovací hodiny v 9. třídě.....	61
Tab. 10 Harmonogram 3. vyučovací hodiny v 9. třídě.....	64
Tab. 11 Harmonogram závěrečné vyučovací hodiny v 9. třídě	66
Tab. 12 Niemierkova taxonomie výukových cílů vhodná pro sestavení testu	68
Tab. 13 Specifikační tabulka pro test v 6. ročníku.....	69
Tab. 14 Specifikační tabulka pro test v 9. ročníku.....	70
Tab. 15 Procentuální zastoupení žáků 6. ročníku s použitou klasifikací.....	82
Tab. 16 Použitá klasifikace v testu.....	82
Tab. 17 Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku s použitou klasifikací.....	85
Tab. 18 Použitá klasifikace v testu.....	85
Tab. 19 Porovnání úspěšnosti žáků ve vstupním a výstupním testu v 9. ročníku	86

Seznam grafů:

Graf 1 Závislost biodiverzity na zeměpisné šířce.....	31
Graf 2 Histogram četnosti – výstupní test 6. ročníku.....	80
Graf 3 Histogram četnosti vstupního testu 9. ročníku	83
Graf 4 Histogram četnosti výstupního testu 9. ročníku	84

Seznam zkratk

CFCs	Chlor-fluorované uhlovodíky (freony)
GEP	Globální environmentální problémy
DNA	deoxyribonukleová kyselina (nositel dědičné informace)
NKP	Národní klimatický program České republiky
OECD.....	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
RBT	Revidovaná Bloomova taxonomie
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
ŠVP.....	Školní vzdělávací program
UNCOD	United Nations Conference on Desertification (OSN konference k desertifikaci)
USA	United States of America (Spojené státy Americké)
ZŠ	základní škola
ŽP.....	životní prostředí

1 Úvod

Aktuální situace na naší planetě vede k zamyšlení, jaké množství zásahů člověka do životního prostředí je schopna Země snést. Celý svět se dnes potýká s problémy, které může vyřešit pouze společnými silami. Pro lepší pochopení globálních environmentálních problémů jako celku je nutné jim porozumět nejprve jednotlivě. Tyto problémy jsou provázány vzájemnými vztahy.

Téma této diplomové práce mě zaujalo právě díky jeho aktuálnosti a nutnosti dané věci v blízké budoucnosti řešit dříve, než člověku dojde čas. Avšak právě kvůli možnosti danou situaci řešit jsou budoucí generace odkázány na znalosti, které získají o dané problematice v průběhu života. Z těchto důvodů se v práci věnuji globálním environmentálním problémům a výuce tohoto tématu na základní škole.

Tato diplomová práce je rozdělena do dvou základních částí. První část práce se zabývá odbornými tématy a poskytuje přehled o jednotlivých globálních environmentálních problémech, zařazených podle sfér Země, ve kterých mohou být na základních školách vyučovány. Po odborné geografické části, ve které jsou popsány vybrané problémy, následuje psychologicko-didaktická část, která vysvětluje kognitivní vývoj žáka. Ten jej ovlivňuje v procesu učení a vnímání nového učiva. Je zde také zasazení tématu do Rámcového vzdělávacího programu, který poskytuje učitelům rámec při vytváření hodin a stanovování cílů jednotlivých hodin. Poslední důležitou pomůckou zmíněnou v této části práce je revidovaná Bloomova taxonomie, jež učitelům poskytuje základní informace o vzdělávacích cílech utvářených pro žáky.

Ve druhé části práce se nachází popis řešení praktické části, kdy jsou v úvodu popsány a vymezeny jednotlivé hodiny tematického celku v 6. a 9. třídě a jejich sestavení. Následuje kapitola zabývající se sestavením didaktických testů, což učitelům napomůže k získání výsledků výuky, s kterými může učitel nadále pracovat a zároveň poskytnout zpětnou vazbu žákům. Samotnému průběhu odučených hodin se věnuje část s reflexemi z 6. a 9. třídy. Závěr druhé části práce je věnován výsledkům testů a myšlenkových map vypracovaných v 6. a 9. ročníku ZŠ. Tyto výstupy napomohou žákovi i učitelům ve zpětné vazbě k informacím o zvládnutí tématu globálních environmentálních problémů.

Cíle práce

Před začátkem práce je důležité stanovit si cíle a výzkumné otázky, které budou postupně zodpovídané. Diplomová práce je prakticky orientována na vyzkoušení tématu při výuce. Nejdříve je problematika globálních environmentálních problémů s pomocí vhodné literatury odborně popsána. Následně jsou definovány globální environmentální problémy a je zhodnoceno postavení těchto problémů v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání tak, aby mohla být odborná část následně transformována pro žáky na ZŠ. V závěrečné fázi je cílem vytvořit a vyzkoušet

edukační materiály ve výuce žáků v 6. a 9. třídě. Samotné výstupy žáků jsou dále interpretovány. Hlavním cílem práce je tedy vytvoření podkladů pro vyučování a zhodnocení jejich použití při výuce globálních environmentálních problémů v zeměpise v rámci 6. a 9. třídy.

Výzkumné otázky, které povedou i ke splnění hlavního cíle, jsou dvě hlavní. První, která bude zodpovídana, je: „Jaké jsou rozdíly ve výuce v 6. a 9. třídě?“ Pro zodpovězení této otázky je důležité především pozorování žáků v průběhu výuky, jejich práce s tématem a výsledky žáků v obou sledovaných třídách. Druhá výzkumná otázka zní: „Jaké jsou rozdíly v přípravě učitele na výuku v 6. a 9. třídě?“ Učitel na základě reflexí, získaných znalostí a zkušeností posoudí rozdíly v přípravě na výuku v 6. a 9. ročníku základní školy.

Rešerše

Před samotným zahájením práce bylo nutné vyhledat relevantní zdroje, z kterých lze vycházet při zpracování tématu globálních environmentálních problémů ve výuce zeměpisu v 6. a 9. třídě.

Pro úvodní odbornou část, týkající se definice a typů globálních environmentálních problémů, napomohla literatura přímo spojená s tématem práce – Global Environmental Issues (2005), jejímž editorem je Frances Harris. Mezi hlavní zdroje, zabývající se konkrétními typy globálních environmentálních problémů, jejich procesy a fungováním, patří Klimatické změny (Valníček 2015), Atmosféra a klima (Braniš, Hůnová 2009), Climate Change Synthesis Report (IPCC 2014), Globální oteplování Země (Kadrnožka 2008) a Globální oteplování (Houghton 1998). Dalšími typy globálních environmentálních problémů se zabývá například Šarapatka (2014) v knize Pedologie a ochrana půdy nebo Janský v Geografii moří a oceánů (1998). Dále velice významným autorem v oblasti biodiverzity a biosféry je Matějček, který publikoval již několik článků na toto téma. Z jeho děl jsou vhodným doplňujícím zdrojem články zabývající se druhovou diverzitou publikované v Geografických rozhledech v roce 2005.

Na geografickou odbornou část navazuje pedagogicko-psychologická část. Pro vypracování této části je nutný teoretický přehled o vnímání a vývoji žákova myšlení. Ten zcela jistě poskytne Jean Piaget a Bärbel Inhelderová (2014) v knize Psychologie dítěte a Psychologie inteligence (Piaget, 1999), dále porozumění tématu napomůže i kniha Davida Fontany Psychologie ve školní praxi (2010).

Po zpracování vývoje žákova myšlení je vhodné zjistit ukotvení tématu v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (MŠMT 2016). Dalšími velice významnými prameny pro zpracování didaktické části jsou Didaktika geografie 1 (Vávra 2006), Výukové metody (Maňák a Švec 2003) a Obecná didaktika od Skalkové (2007). Pro přípravu cílů hodiny a stanovení si úrovně výstupů byla využita publikace od Andersona (2001) A Taxonomy for Learning, Teaching and

Assesing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives a dále od Vávry (2011) Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů?. Při sestavování hodin zeměpisu poskytla vhodné základy kniha Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině [jak pracovat s kurikulem] od Pasche (2005). Velmi důležitými zdroji jsou také práce zabývající se postupy tvorby učebních materiálů a různými typy aktivit. Příkladem může být kniha Metody aktivního vyučování (Sitná 2013), Globální výchova (Pike 1994) či Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství od Chrásky (1999).

2 Teoretická část

Tato část práce se zabývá především odborným popisem jevů, které budou použity v rámci praktické výuky v 6. a 9. ročníku na základní škole. Dále jsou zde rozpracovány kognitivní teorie a revidovaná Bloomova taxonomie, přičemž tyto znalosti jsou potřebné pro zefektivnění procesu učení se žáků při výuce. Právě tyto poznatky nám napomohou ujasnit si stádium kognitivního vývoje žáků a stanovit si vzdělávacích cíle s pomocí taxonomie před plánováním výuky.

2.1 Definice a typy globálních environmentálních problémů

Zcela jistě ještě před ujasněním si, o čem jsou globální environmentální problémy, je nutné zjistit, co si můžeme představit pod termínem globální problémy. Ty jsou definovány jako problémy řešitelné pouze celosvětových úsilím a dotýkající se lidské civilizace. Samotný vznik globálních problémů je podmíněn opožděnou schopností lidské civilizace uskutečňovat akce a správně používat mechanismy vedoucí k utlumení a případné eliminaci důsledků činů lidské civilizace (Jeníček a Foltýn 2010, s. 3). Globálních problémů je poměrně mnoho, příkladem může být hladomor, přelidnění, válečné konflikty či environmentální problémy. Pro účely této práce jsou dále rozebrána environmentální témata.

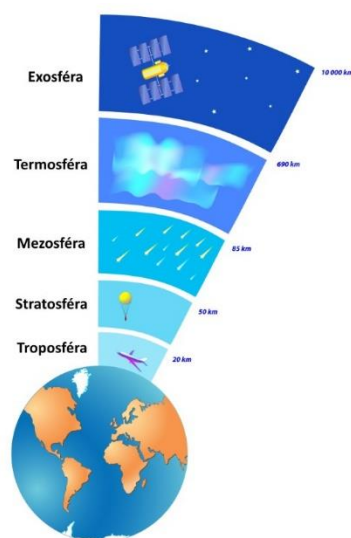
Environmentální témata jsou definována jako problémy se sférami Země (vzduch, voda, půda atd.), které se vyvíjejí důsledkem lidského působení či špatného využívání naší planety (Yourdictionary.com 2016). Doposud se však lidem nepodařilo některé environmentální problémy účinně řešit navzdory mnohým výzkumům i zájmu médií. Avšak povědomí laické veřejnosti o environmentálních problémech roste. Tyto problémy se poprvé objevují ve 20. století, v tomto období začíná být vliv lidstva na ekosystémy a biogeochemické cykly naší planety patrný. Minulé aktivity lidstva (např. prudký hospodářský růst po 2. sv. válce) způsobily, že došlo k narušení přírodní dynamiky Země, a tím i vzniku různých potíží v oblasti životního prostředí (Moldan 2005). Vzhledem k již předchozímu narušení, jehož důkazem může být například zaznamenaný pokles rozmanitosti druhů, změny v půdním krytu pozorovatelné ze satelitních snímků, tak i změny klimatu či různá znečištění, se lidstvo stále chová tak, že provozuje činnosti, které nevedou k řešení problému, spíše pak k jeho prohlubování (Harris 2005, s. 3).

Globální environmentální problémy (dále také GEP) svou složitostí vyžadují přítomnost výzkumu, který se detailně zabývá jednotlivými problémy, následně shromažďuje výsledky s cílem porozumět souvislostem v širším celku (Harris 2005, s. 13). Harris (2005) ve své knize rozlišuje čtyři základní obsáhlá témata, týkající se globálních environmentálních problémů, mezi něž řadí: změnu klimatu, kolísání hladiny moří, měnící se půdní kryt a zachování biodiverzity. Pro účely této práce jsou zmíněny vybrané environmentální problémy dále rozděleny dle sféry Země, ve které se obvykle

vyučují na základní škole. Ačkoliv jsou vybrané problémy dále rozebrány jednotlivě, není možné je ve skutečnosti od sebe navzájem zcela oddělit, jelikož spolu navzájem souvisí.

2.1.1 Atmosféra

Atmosféra neboli vzdušný obal Země se dělí dle různých hledisek. Ve školství se používá vertikální členění dle teploty s výškou (Obr. 1). Nejspodnější část atmosféry se nazývá troposféra. V našich zeměpisných šířkách dosahuje výšky 11 km, zatímco na pólech 8–9 km, na rovníku pak 17–18 km. Nad hranicí troposféry se nachází do výšky 50 km stratosféra. V této vrstvě se teplota vzduchu s rostoucí výškou příliš nemění, nebo může dokonce docházet k teplotní inverzi (teplota s výškou roste). Důležitou vrstvou, která se nachází ve stratosféře, je ozonosféra. Tato vrstva pohlcuje ultrafialové záření (UV) a umožňuje tak existenci života na Zemi. Další vrstvou, nacházející se ve výšce od 50 do 80 km, je mezosféra. Zde nastává prudký pokles teplot s rostoucí výškou, kdy na horní hranici mezosféry dosahují teploty -80 – 100 °C. Předposlední vrstvou je termosféra, jejíž horní hranice se uvádí ve výšce kolem 500 km, v této vrstvě se odehrávají polární záře. Poslední vrstva, exosféra, plynule přechází v meziplanetární prostor (Bednář 2009, s. 16). V současné době jsou zmiňovány problémy, spojené s atmosférou, týkající se především ozónové vrstvy, změn klimatu, znečišťování ovzduší a jeho ochranou.



Obr. 1 Vertikální členění atmosféry (Zdroj: Rončková, K., Géringová, J., Fiala, P. et al., 2014, s. 21, upraveno)

Ozónová vrstva, její funkce a problémy

Ozónová vrstva je tvořena ozonem (O_3). Ozon vzniká v důsledku rozkladu kyslíkové molekuly, ke kterému je nutné velké množství energie. Můžeme jej rozlišit na dva základní typy. Troposférický (přízemní) ozon je toxický, poškozují zdraví rostlin i živočichů a vyskytuje se především po silných bouřkách. Druhým typem je stratosférický ozon, který je také toxický, ale je soustředěn ve stratosféře v rozmezí 15–40 km. Jeho vznik je katalyzován UV zářením. Ozónová vrstva se ve středních zeměpisných šířkách nachází ve výši 22–25 km nad úrovní moře. Samotný

stratosférický ozon absorbuje ultrafialové sluneční záření lépe než molekulový kyslík, a tím umožňuje existenci života na Zemi, jelikož brání v pronikání UV-B záření k zemskému povrchu. (Bednář 2009, s. 15).

Již v roce 1974 M. Molina a F. S. Rowland tvrdili, že lidmi vyrobené látky, konkrétně chlorované a fluorované uhlovodíky neboli freony (CFCs), narušují ozonovou vrstvu. Freony vertikálně stoupající atmosférou jsou rozkládány pomocí slunečního záření, uvolňují se tak atomy chloru a bromu, které dále urychlují rozklad ozonu. Největší úbytky ozonové vrstvy byly zaznamenány nad oblastí jižního pólu. Nad Antarktidou jsou k rozkladu ozonu příznivé podmínky, jelikož O₃ se nejsnadněji rozkládá při nízkých teplotách. Celkově však byly úbytky ozonové vrstvy zaznamenány globálně po celém světě (Moldan 2009, s. 330). V případě narušení ozonové vrstvy pak UV záření působí škodlivě na živé organismy, konkrétně na deoxyribonukleovou kyselinu (DNA). U lidí způsobuje zvýšené vystavení UV záření snížení imunity, rakovinu kůže a očí či oční záněty.

Ve snaze zastavit oslabování ozonové vrstvy byla ve Vídni v roce 1985 podepsána úmluva o ochraně ozonové vrstvy, následně byl mezinárodním společenstvím přijat roku 1987 tzv. Montrealský protokol o látkách porušujících ozonovou vrstvu. Tento protokol „odstartoval“ sérii dodatků (Londýnský 1990, Kodaňský 1992, Montrealský 1997, Pekingský 1999), jejichž cílem bylo co nejrychleji zastavit dramatické zhoršování stavu ozonové vrstvy (Moldan 2009, s. 330). Podle vědeckého zhodnocení úbytku ozonové vrstvy (Scientific Assessment of Ozone Depletion) z roku 2014 se celosvětové množství ozonu kolem roku 2030 vyrovná hodnotám naměřeným v roce 1980, zatímco hodnot naměřených v roce 1960 dosáhne přibližně kolem roku 2050. Valníček (2015, s. 40) uvádí, že v současné době se stav ozonové vrstvy stále zlepšuje a pomalu se blíží ke svým původním hodnotám, protože samotné řešení problémů s freony a ozonovou vrstvou bylo poměrně jednoduché – došlo pouze k nahrazení složky ve výrobním procesu složkou jinou, která neovlivnila zisky z výroby a obchodu. Zde se poukazuje i na další problém diskutovaný v posledních letech, který nebude mít tak jednoduché řešení – změny klimatu planety.

Změny klimatu

Termín „změna klimatu“ nese několik významů. Rámcová úmluva OSN o změně klimatu ji definuje jako „*změna vyvolaná přímo nebo nepřímo lidskou činností, a sice takovou, která vede ke změnám ve složení atmosféry v globálním měřítku a která představuje přídavek k přirozené proměnlivosti (variabilitě) klimatu ve srovnatelných časových obdobích.*“ (OSN 2016a).

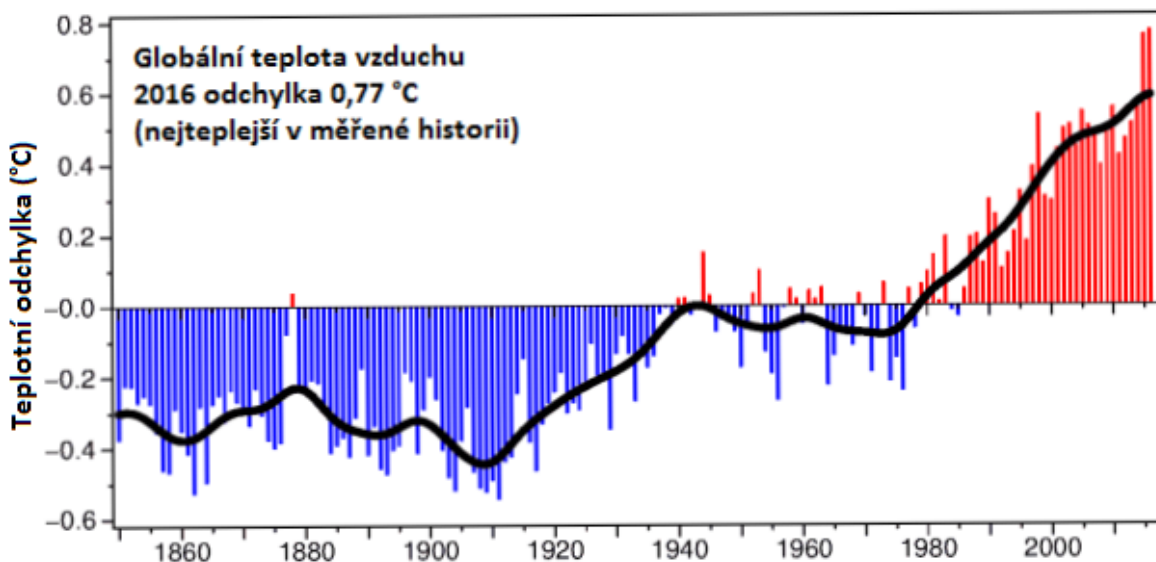
Klima na naší planetě se mění od dob, kdy na ni ještě nepůsobili lidé. Jaká je tedy možnost, že jej lidé opravdu ovlivňují? Tuto a podobné otázky si lidstvo neustále pokládá, avšak vědecká měření a výsledky vytvářejí stále silnější obraz. Pro snazší pochopení problému jsou k tématu uvedeny stručné informace, týkající se změn klimatu v minulosti planety Země.

Během posledních 2 milionů let na Zemi proběhlo přes 50 dob ledových (tzv. glaciálů), které se střídaly s meziledovými dobami (tzv. interglaciály). Glaciály se v minulosti odehrávaly v cyklech v přibližné délce trvání 40 tisíc let, během posledního milionu let došlo k ustálení cyklu dob ledových na 100 tisíc let. Tento cyklus je prostrídán interglaciálem v obvyklé délce trvání 10–30 tisíc let. Poslední zaznamenaná doba ledová vrcholila již 18 000 let př. n. l. Tehdejší klima Evropy se velice lišilo od toho současného, příkladem může být úplné zalednění Islandu i větší části Britských ostrovů. Během této doby byla i výška hladiny moře o více než 100 metrů nižší než v současnosti, Británie tak mohla být spojena s evropskou pevninou (Houghton 1998, s. 102). V západní a střední Evropě převažovaly severské tundry. Stepi a řídké lesní porosty se nacházely na jihu Evropy. Faktorem, určujícím růst rozdílné vegetace (traviny nebo les), byly především atmosférické srážky, které byly poloviční. Samotná teplota vzduchu byla ve srovnání se současnou průměrnou teplotou asi o 10 °C nižší. Nižší teploty zároveň udržovaly úroveň ledu, který váže velké množství vody, díky tomu byla hladina moří a oceánů o 120 m pod současnou úrovní. Nižší hladina moře a oceánů umožnila vznik mostů (např. S. Amerika a Asie), tím i migraci flóry, fauny i samotného člověka. Poslední glaciál dozníval asi před 10 000 lety, následně začalo docházet k oteplení, kdy průměrná teplota v Evropě v mírných šířkách byla o 1,5–2,0 °C vyšší, než je v současnosti. Během období posledních 1000 let jsou zmiňována především dvě hlavní období – „období teplého středověku“ (9. – 16. století) a „malá doba ledová“ (17. – 19. století). První zmíněné období umožnilo například přistání Vikingů na jihu Grónska a plavby k severoamerickému kontinentu, naopak severní Afrika byla bohatší na množství srážek, než je v současnosti. V následujícím období docházelo ke střídání chladných a teplých výkyvů klimatu. Na dnešním území České republiky byly zřejmě kolem roku 1540 průměrné roční teploty o 1 až 1,3 °C vyšší než v současnosti, což umožňovalo v Podkrušnohoří, Polabí a Povltaví pěstování vinné révy a dřívější sklizeň. Po tomto teplejším období nastala „malá doba ledová“, která trvala až do 19. století. Od druhé poloviny 19. století docházelo k pozvolnému nárůstu teploty (Kalvová, Mikšovský, Raidl 2009, s. 284; Valníček 2015).

Již z popsané historie vyplývá, že změny klimatu mohou být přirozené. To jsou ty, které se odehrávaly bez přítomnosti člověka. Valníček (2015) uvádí, že přirozené změny byly často způsobeny tzv. Milankovičovými cykly. U těchto cyklů se jedná především o pravidelné kolísání eliptické dráhy Země kolem Slunce, změnu sklonu zemské osy a délku perihéliu (nejbližší místo ke Slunci, jímž prochází těleso, které se kolem Slunce pohybuje po kuželosečce). Tyto faktory způsobují rozdíly v oslunění vyšších zeměpisných šířek, a tím přispívá ke vzniku nebo úbytku jejich zalednění (Valníček 2015, s. 13).

Druhým typem jsou člověkem způsobené změny. Jinak se také nazývají jako antropogenní, tyto změny Kalvová, Mikšovský, Raidl (2009) dále dělí na změny ve složení atmosféry v globálním měřítku a změny ve využívání krajiny (např. odlesňování, úprava vodních toků).

Globální změna klimatu, které jsme v současné době svědky, může být velkou hrozbou pro životní prostředí (ŽP) i lidstvo. Změny klimatu dokazují změny v teplotě vzduchu, atmosférických srážkách, změny sněhové pokrývky, ledu a hladiny oceánu, extrémní počasí. Zajímavá je změna v globální roční průměrné teplotě vzduchu při zemském povrchu, která v roce 2016 (2015 o 0,75 °C) byla podle Climate Research Unit o 0,77 °C vyšší, než je průměr za období 1961–1990, viz obr. 2.



Obr. 2 Vývoj globální teploty vzduchu za měřené období (Zdroj: Climatic Research Unit 2017, upraveno)

Atmosférické srážky také dokládají změnu klimatu. Na rozdíl od teploty vzduchu jsou atmosférické srážky velmi proměnlivé v prostoru i čase, nelze tedy zatím zcela jasně nalézt významné trendy. Nicméně v období 1900–2005 bylo zaznamenáno významné zvýšení srážek ve východních částech Severní Ameriky (Kanada, USA), Jižní Ameriky (Amazonie, jihovýchodní část kontinentu včetně Patagonie), i severní Evropě a střední a severní Asii. Na druhé straně pokles srážek byl pozorován v oblastech Sahelu, Středomoří, jižní Afriky i Asii.

Další důkazy o změně klimatu podávají změny ve sněhové pokrývce, která na horách, a především v nižších polohách, ubývá. Dochází ke zkracování průměrné doby, kdy jsou zamrzlá jezera i řeky, přičemž v posledních 100–150 letech se ve středních a vyšších zeměpisných šířkách severní polokoule zkrátila doba o 2 týdny.

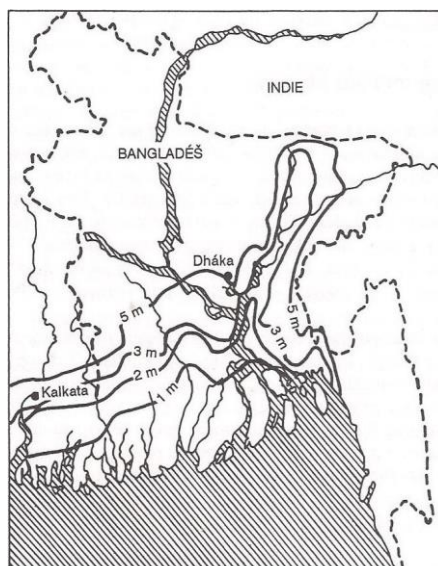
V Arktidě je velkým problémem úbytek mořského ledu, který např. v roce 2006 měl rozlohu 5,9 miliónů km², normální rozloha je obvykle 7 až 9 miliónů km². V souvislosti s ubýváním ledu se snižuje i jeho průměrná tloušťka, kdy v 90. letech 20. století došlo k jejímu snížení o 40 % oproti průměru v období 1958–1976 (Kalvová, Mikšovský, Raidl 2009, s. 289).

Vzestup hladiny oceánů může být dalším následkem změn, nicméně může k ní docházet i vlivem mezidekadové variability. Dle pravidelného měření satelitním výškoměrem i měření na

určitých místech naší planety dochází od roku 1993 k vzestupu hladiny moře přibližně o 3 mm za rok (Church a White 2011, s. 599). K prozatím nejrychlejšímu zvyšování mořské hladiny o 10 mm za rok došlo před 15 000 a 6 000 lety.

V souvislosti se změnou klimatu dochází k častému nárůstu projevů extrémních jevů, jakými jsou např. horké vlny, silné srážky, povodně, sucha, a to v závislosti na typu jevu a oblasti výskytu. Obecným trendem je nižší výskyt studených dnů, nocí i mrazů. Oproti tomu přibývá horkých dnů, nocí i horkých vln (Kalvová, Mikšovský, Raidl 2009, s. 290).

V souvislosti se současnými změnami klimatu jsou vytvářeny různé scénáře či predikce podnebí během 21. století. Střední varianty scénářů počítají s nárůstem teploty o 1,8 až 3,8 °C do roku 2100. Oteplování planety dále povede k značným regionálním rozdílům. Ty budou postupně stále větší např. vlivem vzestupu hladiny světových oceánů o 19 až 58 cm. Důsledkem toho dojde k zaplavení nízko položených oblastí. Zvýšení hladiny oceánu o 1 metr by znamenalo zaplavení hustě osídlených oblastí Bangladéše i Indie, vedlo by to i k neobyvatelnosti ostrovních států a ostrůvků (Kiribati, Fidži, Maledivy, Seychely atd.). Celkem na naší planetě na území s nadmořskou výškou do 1 metru žije 1 miliarda obyvatel. Případné zvýšení hladiny oceánu by mělo katastrofální dopad na obyvatele Bangladéše, ti jsou závislí na množství kvalitní zemědělské půdy, o kterou přijdou, pokud dojde ke zvýšení hladiny. Na obr. 3 jsou vidět ohrožené oblasti Bangladéše různou hladinou moře (Houghton 1998, s. 106). Pravděpodobně by mohlo také dojít k posunu klimatických pásů, což způsobí v některých oblastech sucha a v jiných následně nárůst prudkých srážek během krátkého časového období (důsledkem budou záplavy, vodní eroze). Na druhou stranu se také zvýší četnost období sucha. Matějček (2008) také uvádí, že může dojít ke změně v mořských proudech. Taková změna by mohla například pro Evropu znamenat velké problémy, jelikož by průměrná teplota kolem 50. rovnoběžky mohla klesnout až o 20 °C vlivem odklonu Gofského proudu (v Evropě snížení vlivu Severoatlantského proudu). Zatímco pro Evropu by globální změny klimatu mohly znamenat drastické ochlazení, pro americký kontinent by znamenaly oteplení.



Obr. 3 Ohrožené oblasti Bangladéše zvyšováním hladiny moře (Zdroj: Houghton 1998, s. 106)

Tyto změny by měly jistě dopady na lidskou činnost, především pak na zemědělství. Došlo by k destabilizaci produkce potravin, k zvýšení jejich cen. Pravděpodobně by se změnám teplot většina rostlin a živočichů nedokázala přizpůsobit, došlo by tak k jejich vymírání, ochuzování druhové rozmanitosti a k šíření odolných plevelných druhů.

Závažný vliv by klimatické změny mohly mít i na zdraví člověka. Těmito změnami pravděpodobně dojde k narušení zdrojů pitné vody i potravin, což může vyvolat masovou migraci spojenou s nově vzniklými nebezpečnými situacemi jdoucí ruku v ruce se změnami v rozšíření různých chorob. Nejzranitelnější budou obyvatelé rozvojových zemí nebo lidé žijící již dnes v suchých a polosuchých oblastech, slumech a chudinských čtvrtích velkoměst. Dalším výrazným problémem spojeným s nárůstem teploty se může stát například počet dnů s teplotou přes 38 °C, které způsobují stres z horka, což může ohrožovat život lidí. Při posunu klimatických oblastí dojde i k rozšíření chorob a jejich přenašečů do oblastí, kde zatím nemohly existovat (Matějček 2008, s. 18).

V České republice se sledováním změn klimatu a jejich predikcí zabývá Národní klimatický program České republiky (NKP). Pro samotné odhadování změn klimatu v ČR se používají scénáře založené především na výstupech dvou modelů – německého (ECHAM4/T42) a britského (HadCM2). Dále jsou v ČR používány regionální modely pro odhady dopadů změn klimatu na hydrologické a ekologické systémy (Kalvová 2008, s. 318). Podle výsledků modelů pro ČR lze očekávat zvýšení průměrných měsíčních teplot vzduchu, častější výskyt vysokých teplot a změny ve srážkových úhrnech (Kalvová 2008, s. 322). Matějček (2008, s. 19) doplňuje, že vyšší teploty způsobí vyšší výpar, což povede k ohrožení země suchem. Vyšší teploty přispějí i k „invazi“ teplomilných živočichů do střední Evropy. Tito živočichové mohou šířit doposud neznámé či méně časté nemoci a škodit tak zdraví obyvatel.

Ve zprávě od mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC 2014, AR5) je uvedeno, že lidský vliv na klimatický systém je zřetelný. Vliv člověka je patrný z neustále rostoucích koncentrací skleníkových plynů v atmosféře, pozorovatelného oteplování a již získaných znalostí o klimatickém systému.

Vliv člověka byl zjištěn zahříváním atmosféry, oceánů, změnami globálního koloběhu vody, táním sněhu a ledovců, zvyšováním hladiny moří a změnami v klimatických extrémech. Množství důkazů o vlivu lidstva vzrostlo od vydání zprávy AR4. Je velice pravděpodobné, že vliv člověka je hlavní příčinou pozorovaného oteplování od poloviny 20. století (IPCC 2014, s. 47).

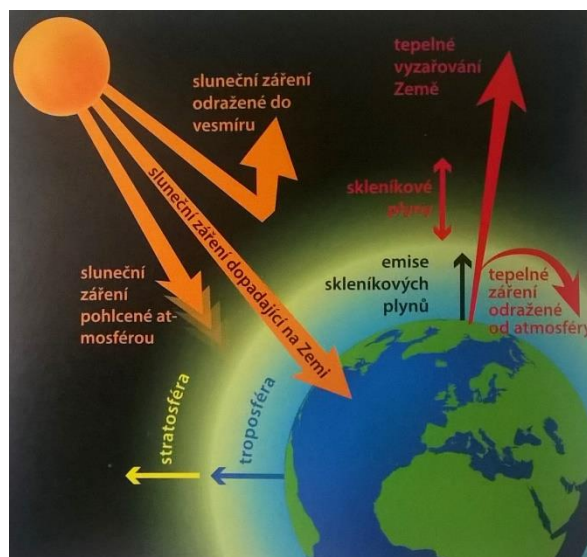
Ke globálním změnám klimatu člověk přispívá produkováním velkého množství skleníkových plynů, zesilujících skleníkový efekt. Samotné změny klimatu se považují za vážné ohrožení životního prostředí, a tak ve snaze hrozbu odvrátit byla v Rio de Janeiru v roce 1992 podepsána *Rámcová úmluva o změně klimatu*. V této úmluvě se státy zavázaly k omezování emisí skleníkových plynů. Následně byl projednán tzv. *Kjótský protokol*, který byl podepsán v roce 1997. Evropská unie i Česká republika se zavázaly k osmiprocentní redukci skleníkových plynů. Poslední dohodou, která vstoupila v platnost v roce 2016, je *Pařížská klimatická dohoda*¹, která byla poměrně rychle ratifikována Čínou a Spojenými státy americkými, a ke konci roku 2016 dohodu podepsalo celkem 120 států (OSN 2016b).

Skleníkový efekt a jeho zesilování

Samotný skleníkový efekt funguje podobně jako skleník (lze jej vidět na obr. 4). Část slunečního záření se při průchodu k povrchu Země odrazí zpět do kosmu, část projde až na povrch Země, který ohřívá. Ohřátý povrch následně vysílá zpět do kosmu tepelné záření o větších vlnových délkách, které je díky skleníkovým plynům odraženo zpět na zemský povrch. Člověkem je skleníkový efekt posilován, a ačkoliv je pravděpodobně hlavním „hnacím motorem“ klimatických změn, je nutné si uvědomit důležitost samotného skleníkového efektu i skleníkových plynů. Bez jejich přítomnosti v atmosféře by byla průměrná teplota povrchu Země o cca 33 °C nižší, než je dnes, což by zřejmě vedlo k zastavení života na zemi. Mezi skleníkové plyny se řadí vodní pára (H₂O), oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), freony (CFC) a ozon (O₃) (Kadrnožka 2008, s. 72 a Matějček 2008, s. 15).

¹ Země se zavázaly k plnění následujících bodů:

- 1) Udržet zvyšování teploty výrazně pod 2 °C.
- 2) Státy se musí snažit dosáhnout globálního snížení emisí skleníkových plynů co nejdříve, s ohledem na fakt, že snižování bude trvat déle v rozvojových zemích.
- 3) Rozvinuté státy by měly poskytovat finanční podporu státům rozvojovým.



Obr. 4 Schéma fungování skleníkového efektu (Zdroj: Chalupa, P. Hübelová, D., 2015, s. 88)

Matějček (2008) uvádí, že vliv lidské činnosti na množství vodní páry v atmosféře je zřejmě nepatrný. Na druhé straně nárůst koncentrací ostatních skleníkových plynů je důkazem vlivu lidské činnosti. Výrazný podíl na změně teploty má oxid uhličitý (CO_2), a to ze zhruba 60 %, dále metan (CH_4) asi z 20 %, podíl je však dán zastoupením daných plynů v atmosféře (účinnost CH_4 je ve skutečnosti vyšší než CO_2).

První ze dvou zmiňovaných plynů se ve spojitosti se změnou teploty (CO_2) do atmosféry nejčastěji uvolňuje spalováním fosilních paliv (uhlí, ropa, zemní plyn). K nárůstu jeho koncentrace napomáhá kromě spalování také kácení deštných pralesů, které CO_2 využívají k fotosyntéze, a tím snižují jeho koncentraci v atmosféře.

Zdrojem skleníkových plynů je i zemědělská výroba. Jedním z těchto plynů je metan, který se do ovzduší uvolňuje v souvislosti s chováním hovězího dobytka a pěstování rýže. Metan se vyskytuje také u těžby ropy a uhlí, dále při rozkladných procesech na skládkách, kde se uvolňuje. Důsledkem toho je v současné době v atmosféře zhruba o 145 % více CH_4 v porovnání s přirozeným stavem. (Matějček 2008, s. 15). Dalším skleníkovým plynem, u kterého byla zvyšovaná koncentrace zaznamenána v souvislosti se zemědělskými aktivitami, je oxid dusný (N_2O).

2.1.2 Hydrosféra

Hydrosféra neboli vodní obal Země je pro existenci života na planetě velice důležitý. Voda na planetě je jedním z nejzákladnějších přírodních zdrojů a zřejmě i jedna z nejdůležitějších složek životního prostředí. Voda v minulosti hrála, a i v dnešní době neustále hraje, významnou roli při formování civilizací, ovlivňuje osídlení i hospodářský rozvoj oblastí. Rozložení vody je na zemském povrchu velmi nerovnoměrné (viz tab. 1). Po vzdušném obalu země je pravděpodobně nejvíce

ohrožena právě hydrosféra, a to přímým vlivem na kvalitu a čistotu řek, moří a oceánů či nepřímo v podobě změn klimatu.

Tab. 1 Rozdělení zásob vody na Zemi

Rozdělení zásob vody na Zemi		
Dílčí části hydrosféry:	Objem vody (tis. Km ³)	Podíl na celkových zásobách vody na Zemi (%)
Povrchová voda na souši:		
sladkovodní jezera	130	0,0093
slaná jezera	105	0,0075
umělé nádrže	6	0,0004
bažiny	6	0,0004
koryta řek (průměr během roku)	1	0,0001
Podpovrchová voda:		
půdní vláh	25	0,0018
voda v pásmu provzdušnění	40	0,0029
podzemní voda do hloubky 800 m	4000	0,2873
podzemní vody přes 800 m	4000	0,2873
Ledovce, stálá sněhová pokrývka	24000	1,7237
Voda v atmosféře (do výšky 1 km)	13	0,0009
Světový oceán	1360000	97,6783
Celkové zásoby vody na Zemi	1392325	100,0000

(Zdroj: Janský 1992)

Znečištění moří a oceánů

V dnešní době je světový oceán ohrožován rostoucím znečištěním. Matějček (2008, s. 28) přirovnává oceán k obrovskému odpadkovému koši, který je postupně zaplňován nejrůznějšími látkami odlišného původu. Nejčastějšími látkami znečišťující moře a oceány jsou živiny (dusík, fosfor a jejich sloučeniny), dále půdní částice či patogenní mikroorganismy. Tyto elementy způsobují změny, které se nejvíce projevují právě při pobřeží či v uzavřených mořích. Dalším typem znečištění může být znečištění chemické, tímto typem jsou ohrožovány moře i oceány. Každý rok skončí v moři či oceánu miliarda tun průmyslových odpadů, umělých hnojiv i úniky z ropných vrtů. Látky, které se dostanou do moří a oceánů, mohou být často toxické a akumulují se v tělech živočichů, případně mohou oslabovat jejich imunitní systém. Živočichové se tak stávají náchylnější k nemocem. Dále mohou vyvolat rychlý růst řas, které spotřebovávají kyslík na úkor ostatních vodních organismů.

Znečištění jednotlivých moří je částečně ovlivňováno jejich tvarem, obklopením pevninou či hloubkou. Baltské a Severní moře, které omývají severozápadní břehy Evropy, jsou v dnešní době zatěžovány škodlivými látkami z řek, atmosféry či přímým zaváděním odpadů (např. těžké kovy).

U moře Baltského dále dochází k nedostatečnému promíchávání vod ve vertikálním směru, což způsobuje nedostatek CO₂ v hloubce a přebytek na dně hromadícího se sirovodíku (H₂S) z rozkladu organismů, a tím odumírá život v moři.

Velice významným mořem, především pro jih Evropy, je moře Středozevní, které je z velké části obklopeno pevninou. Jeho geografická poloha znesnadňuje výměnu vody, která zde trvá 80–100 let. Velký výpar zde zvyšuje salinitu moře do hloubky. Znečištění Středozevního moře je ovlivňováno neustále se zvyšující koncentrací obyvatel a průmyslu na jeho pobřeží (Španělsko, Francie, Itálie). Veškeré znečištění do Středozevního moře přichází z průmyslových oblastí Španělska, Francie a Itálie.

Tání ledovců, úbytek vody na pevnině

S pomocí tabulky č. 1 lze spočítat, že převážná část (více než 74 %) sladké vody je akumulována v ledovcích. Nelze ji však považovat za využitelný zdroj. Množství ledu se na severní i jižní polokouli neustále snižuje (Venkataramanan 2011, s. 228). Úbytkem ledové a sněhové pokrývky v Arktidě dochází také k neustálému zvyšování rychlosti skleníkového efektu, jelikož led i sníh má velice vysoké albedo a odráží tak velké množství sluneční energie zpět do vesmíru (Srivastava 2011, s. 312). Vlivem globálních změn klimatu neustále dochází k úbytku zdrojů vody. Dalších 25 % sladké vody na pevnině se nachází pod zemským povrchem, a to v podobě vláh v půdě či podzemní vody. U podzemní vody dochází ke kolísání hladiny v průběhu ročních období, nicméně i tak se jedná o stabilní zdroj pitné vody pro člověka.

Zbylé 1 % vody je tvořeno sladkou vodou, nacházející se na povrchu. Zde největší podíl připadá na sladkovodní jezera, ležící na třech místech na planetě. Největší množství celosvětových zásob mají jezera v Severní Americe (25 %), dále ve Východoafrické příkopové propadlině (22 %) a 18 % ve východosibiřském Bajkalu (Matějček 2008, s. 31). Bohužel u některých sladkovodních jezer dochází k jejich vysychání, především díky špatným zásahům člověka. Zřejmě nejznámějším příkladem nepříznivého vlivu člověka na přírodní vodní plochy je v současnosti Aralské jezero. Řeky Amudarja a Syrdarja, které napájí dnes již pozůstatky jezera, byly v minulosti odčerpávány z důvodu zavlažování okolních oblastí. Dříve rozlohou čtvrté největší jezero světa začalo pozvolna vysychat. Matějček (2008) uvádí, že Aralské jezero se od roku 1960 zmenšilo na ¼ své původní rozlohy. Dle předpovědí Aralské jezero zmizí do roku 2020 z map úplně, bohužel současný stav na obrázku č. 5 spíše odpovídá tomuto negativnímu scénáři. Ve zbylé vodě Aralského jezera je příliš vysoká koncentrace solí, těžkých kovů i jiných toxických látek, jezero je tedy bez života. Jeho vysychání mělo vliv na zdejší rybolov, zemědělství a zdraví lidí. Zemědělství je zde nyní ovlivněno stále více převažujícím kontinentálním klimatem, jelikož dřívější plocha Aralského jezera v zimě bránila ledovým sibiřským větrům a v létě zmírňovala vedra. Na světě se nacházejí i další jezera, která jsou ovlivněna zásahem člověka např. Čadské, Viktoriino a Mrtvé moře.



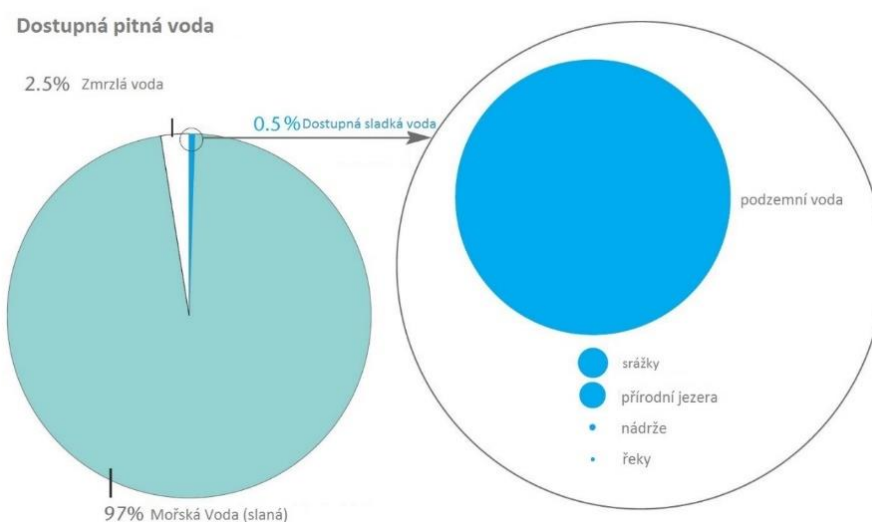
Obr. 5 Satelitní snímek stavu Aralského jezera (Zdroj: NASA – EO 2015, upraveno)

Pro člověka je také velice důležitá znalost fungování mokřadních ekosystémů, které slouží i jako regulátor hladiny vod, protipovodňová ochrana a čistička vody. Mokřady poskytují útočiště velkému množství rozmanitých druhů rostlin i živočichů, vytváří tak podmínky pro unikátní biotop, který je od 20. století silně ohrožen člověkem – dle odhadů zmizelo přes 64 % světových mokřadů (Ramsar 2015). Jejich stav je přímo úměrný kvalitě vody, která je zásobuje. V dnešní době je již známá důležitost mokřadů, a z těchto důvodů jsou významné mokřady od roku 1971 chráněné tzv. Ramsarskou úmlouvou.

Matějček (2008, s. 32) uvádí, že další zásobárnou vody na povrchu, avšak člověkem uměle vytvořenou, jsou přehradní nádrže, které zadržují kolem 5 % celkového objemu sladké vody, podobně jako mokřady. Tyto přehrady mají víceúčelové využití např. ochrana proti povodním, hydroenergetika, rekreace, doprava a rybolov. Bohužel dopady některých nádrží mohou být z environmentálního hlediska velice špatné, příkladem může být čínská přehrada Tři soutěsky. Tato přehrada, jejíž hlavními určeními byla ochrana před povodněmi a hydroelektrárna, která má pokrývat 1/10 spotřeby Číny. Kvůli její stavbě byl přesídlen přes 1 mil. obyvatel. V nedávné minulosti Čína přiznala, že vlivem přehrady dochází na jiných místech k nebývalému suchu (Jemelka 2011).

Spotřeba vody

Ačkoliv je vody již při pohledu z vesmíru na planetě dostatek, většina dostupné vody je tvořena vodou slanou (97 %), zatímco zásoby dostupné sladké vody jsou na planetě zastoupeny pouze 0,5 % (obr. 6). S ohledem na tyto skutečnosti a s přihlédnutím k nerovnoměrnosti rozložení vody na pevninách je v současnosti snaha omezovat spotřebu vody. V současnosti nedostatkem vody trpí již velká část Afriky, Blízkého a Středního Východu, západ USA, severozápad Mexika, pobřeží Chile a Peru a Austrálie. Na druhé straně Island, Kanada, Norsko, Švédsko či Finsko mají vynikající podmínky, zatímco Kuvajt či Singapur musí sladkou vodu dovážet.



Obr. 6 Dostupná voda na planetě Zemi (Zdroj: WBCSD 2005, upraveno)

Samotná globální spotřeba vody se zvýšila od roku 1950 až 3,5 krát. Její spotřeba se však velice liší i v závislosti na státu, například v USA se denní spotřeba vody na osobu pohybuje mezi 300–500 l, v ČR 100 l, ve státech subsaharské Afriky se pak spotřeba pohybuje i kolem 4–5 l na osobu (WBCSD 2005, s. 7). Spotřeba vody v minulosti rostla s hospodářskou vyspělostí státu, avšak v současnosti se vyspělé státy snaží spotřebu vody omezovat (Matějček 2008, s. 32).

2.1.3 Pedosféra

Hlavní složka pedosféry – půda – vzniká velmi pomalu. Vznik přibližně 10 cm úrodné půdy trvá zhruba 1000 let. Úrodná půda je však pro člověka nezbytná z důvodu produkce potravin. Člověk je svou činností schopen na jedné straně zlepšovat úrodnost půdy, druhé však dokáže půdu zcela zničit.

Další část této práce bude věnována především procesům, při kterých člověk snižuje úrodnost půdy, dochází k tzv. degradaci (Matějček 2008, s. 36). Znehodnocení půdy může mít jak lokální, tak i globální charakter. Hlavní příčiny degradace půd jsou dle OECD eroze, zhutňování půdy, úbytek organické hmoty, salinizace a kontaminace půd (Šarapatka 2014, s. 188).

Degradace půd chemická a fyzikální

Samotnou degradaci a její procesy můžeme rozlišit dle způsobu na chemickou a fyzikální. První zmiňovaný typ degradace půdy je způsoben především činností člověka. Základní problémy, které zde do značné míry ovlivňuje člověk, jsou ztráta půdní organické hmoty, acidifikace a zasolování půd. Ztrátou půdní organické hmoty je myšlen především úbytek humusu, významné složky půdy, která slouží i jako zásobárna živin v půdě. Pro uchování humusu v půdě je nutný vstup kvalitní organické hmoty. Závažným problémem, kdy dochází k velké ztrátě organické hmoty, může být rozorání louky nebo vykácení lesa. Následné nevhodné zemědělské hospodaření na půdě (nevhodná agrotechnika či plodiny nezanechávající posklizňové zbytky) způsobuje i permanentní ztrátu humusu. Předcházet ztrátě organické hmoty lze zajištěním dostatečného množství organické hmoty do půdy (posklizňové zbytky), snahou o co nejvyšší procento přírodě blízkých ekosystémů v oblasti (Šarapatka 2014, s. 197).

Dalším typem chemické degradace půdy je acidifikace. Ta je často spojována s kyselými dešti, které mohou být přenášeny na velkou vzdálenost. Ve 20. století tak došlo k výraznému urychlení procesu acidifikace v důsledku rozvíjejícího se průmyslu a spalování uhlí v tepelných elektrárnách. Okyselování prostředí se tak stalo jedním z globálních environmentálních problémů. Omezení acidifikace půdy je možné snížením kyselých vstupů do půdního prostředí – střídání plodin a omezení monokultur, pravidelná dodávka vápenatých hmot do půdy.

V České republice není další typ degradace – zasolování půdy – nikterak významný, ve světě však zasolování půd způsobuje vážné problémy. Člověk napomáhá k tzv. sekundárnímu zasolení, jehož spouštěčem může být změna hladiny podzemní vody, využití nekvalitní vody, nadměrné hnojení či solení komunikací člověkem. Tento typ zasolení půdy je typický pro aridní oblasti potýkající se s nedostatkem srážek. Zmírnění vlivu zasolené půdy na vegetaci není jednoduché, evaporace je v suchém klimatu vyšší, a tak je nutné využít větší množství kvalitní závlahové vody. V případě využití nekvalitní závlahy může dojít k dalšímu zasolování půdy (Šarapatka 2014, s. 199).

Jev, kdy je zemina činností člověka znečištěna anorganickými a organickými látkami, se nazývá kontaminace půd. Těmito látkami jsou myšleny především různá umělá hnojiva a chemikálie, které slouží k postřiku rostlin proti plísním a škůdcům. Při používání těchto látek může dojít k nežádoucím účinkům na živočiších, rostlinách a postupně také na lidech, kdy vlivem bioakumulace může docházet k hromadění látek v těle organismů. Zdrojem těchto problémů nemusí být jen zemědělství, ale značné množství látek uvolňujících se do půdy putuje také z dopravy, příkladem mohou být prvky těžkých kovů (Pb, Hg, Cd) a posypové soli. Dalším významným přispěvatelem v oblasti kontaminace půd je průmysl, kdy i v tomto odvětví dochází k produkci škodlivých látek a zároveň zde může docházet i k haváriím s jedovatými a odpadními látkami a jejich úniky do půdy. V České republice je znečištění půdy spojeno především s lokálním

charakterem souvisejícím s těžební a komunální činnostmi apod. V případě intoxikace půdy následují různé způsoby asanace, které se snaží řešit vzniklé problémy například s pomocí odvozu kontaminované zeminy, promývání vodou nebo fixováním prvků, které kontaminovaly půdu na vegetaci či na jiné prvky (Šarapatka 2014, s. 201).

Druhým typem degradace je fyzikální, která je představována především půdní erozí. Při procesu eroze dochází k odnosu půdy vlivem základních půdotvorných činitelů (vzduch, voda...), nutno podotknout, že se jedná o přirozený proces. Problém nastává ve chvíli, kdy do děje vstupuje člověk, který svou činností, například kácením lesů, sekáním vegetace nebo nadměrnou pastvou, způsobuje značné urychlení eroze. Zemědělské odvětví také napomáhá zesilování půdní eroze, především nevhodným a pravidelným obděláváním bez rotace plodin či pěstováním plodin (brambory, kukuřice). Tyto projevy způsobují konečnou devastaci krajiny. Šarapatka (2014, s. 190) uvádí, že přibližně 50 % zemědělské půdy v České republice je ohroženo především vodní erozí, důsledkem spojování pozemků a nevhodného hospodaření v průběhu 2. poloviny 20. století². Člověk se snaží půdní erozi zabránit, a tak již v minulosti vytvořil několik protierozních opatření zabývajících se snížením vodní eroze, příkladem může být střídání plodin, zalesnění, obdělávání po vrstevnici, rozdělení erozně ohrožených pozemků.

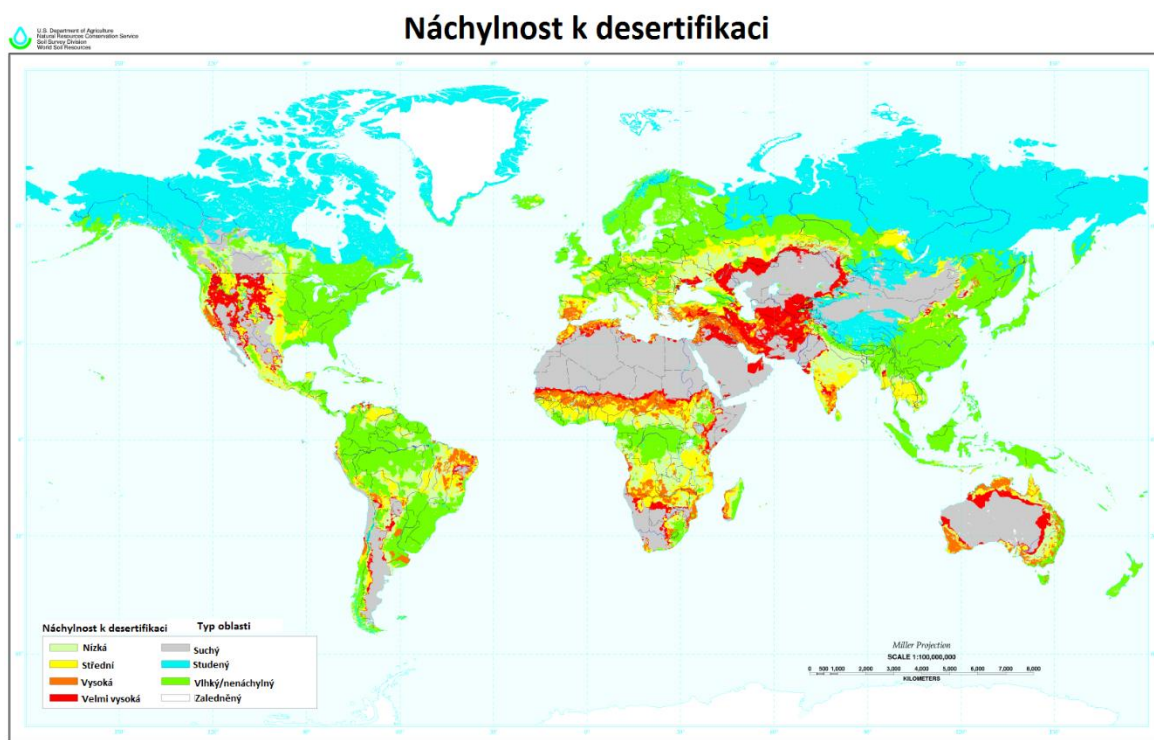
Větrná eroze ohrožuje asi 10,4 % zemědělské půdy v ČR. Nejčastěji ohrožené jsou oblasti s písčitými až hlinitými půdami. Hlavním projevem eroze je změna půdních vlastností a následkem toho i ovlivnění výnosů zemědělských plodin. Ochrana před větrnou erozí je povětšinou zajištěna prvky, které snižují rychlost větru a zabraňují odnosu půdy, příkladem mohou být větrolamy, pěstování plodin s rozdílnou výškou, udržování rostlinného krytu v průběhu roku (Šarapatka 2014, s. 192).

Dle Šarapatky (2014, s. 195) je dalším subtypem fyzikální degradace půdy její utužování, což se nazývá pedokompakce. Utužování půd lze rozdělit na antropogenní i přirozenou, kdy přirozená tvoří přibližně 1/3 celkové pedokompakce. Antropogenní činnost způsobuje utužování půd především mechanizačními prostředky, které na půdu působí během zemědělských procesů. Následkem přílišné pedokompakce však dochází ke zhoršení výnosů pěstovaných plodin, množství edafonu v půdě, vodních poměrů. Na druhé straně se tyto vlivy snaží člověk eliminovat s pomocí omezování utužení půd, použití vhodné agrotechniky, omezením přejezdů po pozemku, správnou strukturou plodin atd.

² V tomto období za účelem spojování pozemků mizely z krajiny prvky, jako jsou meze, polní cesty, remízky atd., což vedlo ke snížení pestrosti krajiny a k posílení erozního působení. Spojení pozemků umožnilo snadnější a intenzivnější obdělávání půdy se zaměřením hlavně na výnos. Problém, který vznikl, byl zapevelení půdy. To vedlo k využívání herbicidů i různých hnojiv, které při dlouhodobém působení způsobily snižování biodiverzity a únavu půdy (k její degradaci, snížení organické hmoty v půdě a dalším negativním projevům).

Desertifikace

Grainger (2009, s. 7–8) předkládá definici desertifikace, kdy tvrdí, že dochází k degradaci zeminy v suchých oblastech. Je přímým výsledkem špatného zacházení s půdou. Jedná se především o čtyři základní typy špatného zacházení s půdou přispívající k desertifikaci: přílišné pěstování, nadměrná pastva, špatné zavlažování a odlesňování. Na UNCOD (United Nations Conference on Desertification) v roce 1977 byla desertifikace formulována jako "zmenšení nebo destrukce biologického potenciálu země, který může dříve či později vést v podmínky podobné poušti". O desertifikaci je sepsána i Úmluva OSN o boji proti desertifikaci zemí postižených velkým suchem a/nebo desertifikací, zejména v Africe. Tuto úmluvu podepsaly i státy, které nejsou postiženy desertifikací. Oblasti, které jsou v Evropě ohrožené desertifikací, lze vidět na obrázku č. 7, jedná se především o středomořské oblasti, ale i části střední a východní Evropy (Šarapatka 2014, s. 206). V celosvětovém měřítku jsou ohroženy velké části Afriky, Blízký Východ, části Indie, Austrálie a v neposlední řadě Mexiko i východní pobřeží severní Ameriky (Grainger 2009, s. 9).



Obr. 7 Náchylnost k desertifikaci (Zdroj: USDA 2003, upraveno)

Ochrana půdy

Pro zachování současného stavu je nutné půdu chránit. O její ochranu se z mezinárodního hlediska stará několik úmluv, příkladem může být Úmluva o biologické rozmanitosti, která patří k nejvýznamnějším ohledně biologické rozmanitosti. Tato úmluva byla přijata již v roce 1992 na konferenci OSN v Rio de Janeiru. Další důležitou úmluvou, sjednanou v roce 1994 v Paříži, je již zmiňovaná Úmluva OSN o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem a/nebo

desertifikací, zejména v Africe (Šarapatka 2014, s. 206). Ochrana půdy je v ČR ukotvena v zákoně č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a dále v zákoně o lesích č.289/1995 Sb.

Půdu by pro člověka mělo být velice důležité chránit, jelikož poskytuje základ pro obživu, stejně tak i životní podmínky pro rostliny a živočichy – biosféru.

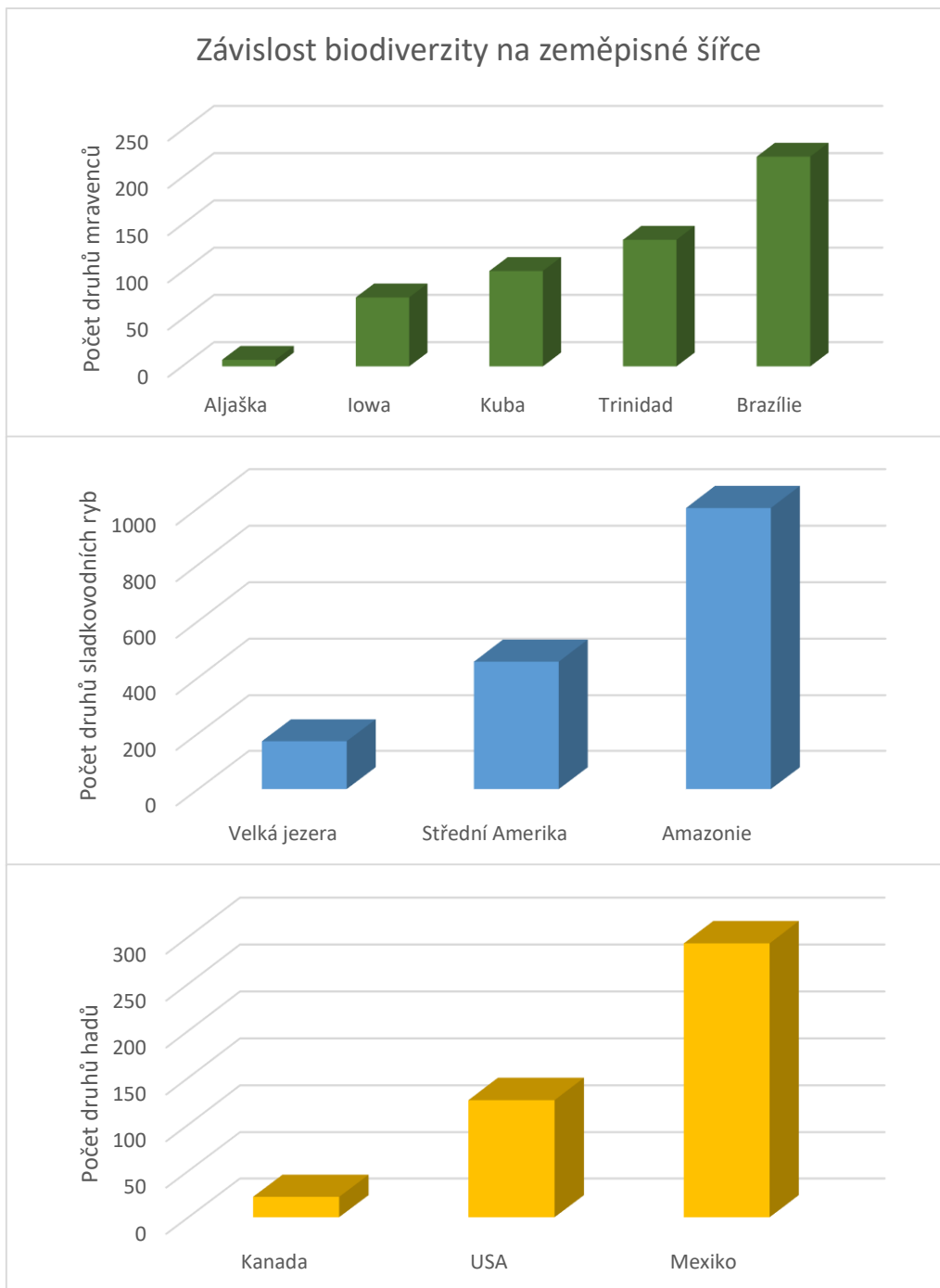
2.1.4 Biosféra

Další významnou složkou, které se silně dotýkají globální environmentální problémy, je živá složka přírody – biosféra. Tato složka je především ovlivňována ostatními sférami – atmosférou, hydrosférou, pedosférou, ale i dalšími vlivy. Tyto sféry určují, jací živočichové a rostliny v dané oblasti na planetě žijí. Některé oblasti jsou v současné době velice ohroženy působením člověka, který si zřejmě neuvědomuje, že je také součástí biosféry.

Biosféra je neodmyslitelně spojena s výrazem biodiverzita. Pod zmíněným pojmem je většinou myšleno množství druhů na planetě Zemi (Benton 2016), Matějček (2008, s. 38) také rozlišuje biodiverzitu genetickou (například různé odrůdy ovoce, plemena zvířat) a ekosystémovou (rozmanitost ekosystému v krajině).

Druhová rozmanitost závisí na několika geografických faktorech. Jedním z nich je, že s produktivitou prostředí obecně roste biodiverzita, avšak při překročení určité hranice rapidně klesá. Závislost na zeměpisné šířce může být dalším faktorem, kdy počet druhů klesá s rostoucí zeměpisnou šířkou. Daný jev lze vidět i na grafu 1, kdy největší počet druhů se nachází v oblasti rovníku v přírodní krajině tropických deštných lesů, zatímco nejméně druhů nalezneme v polárních oblastech. Harris (2005, s. 98) tvrdí, že v oblasti rovníku se nacházejí přibližně dvě třetiny všech druhů rostlin i živočichů. Podobným způsobem lze vysvětlit i rozmístění počtu druhů na souši, kdy s rostoucí nadmořskou výškou počet druhů klesá. V mořích či oceánech počet druhů obecně také klesá s rostoucí hloubkou, nicméně u dna bývá rozmanitost druhů výrazně vyšší (Matějček 2005d). Nerovnoměrné rozmístění druhů v oceánech také velice ovlivňují velké korálové útesy, kde žije čtvrtina celkové populace mořských druhů.

Graf 1 Závislost biodiverzity na zeměpisné šířce



(Zdroj: Lipský 1998, s. 58, upraveno)

Snižování biodiverzity

Mechanismy, které vedou ke ztrátě biodiverzity, byly sepsány v Úmluvě o biologické diverzitě již v roce 1992 a přijaty na summitu v Rio de Janeiru. Z faktorů, které nejčastěji způsobují ztrátu biodiverzity, lze jmenovat především zánik a fragmentace stanovišť, introdukce druhů, nadměrné využívání druhu (lov, kácení), dále také znečišťování ŽP, globální klimatická změna a průmyslové zemědělství a lesnictví (Matějček 2008, s. 40).

Zánik stanovišť je nejčastěji způsobován odlesňováním neboli deforestací. Nutnost odlesňování je způsobena nárůstem populace světa, kdy dřevo samotné je hojně využíváno jak pro výrobu, tak i jako palivo. Na druhé straně při deforestaci člověku vznikne nová plocha pro zemědělské využití – pěstování plodin či pastevectví. V minulosti bylo odlesňování spojené s kolonizací, kdy velké plochy USA či Nového Zélandu byly odlesněny. Významné příklady odlesnění ve 20. století můžeme nalézt například v Etiopii, kde podíl lesních ploch na celkové rozloze státu od roku 1950 do roku 2010 klesl ze 40 % na 12 % (World Bank Data, 2017). Při globálním úhlu pohledu byla za posledních sto let vykácena polovina celkové rozlohy deštných pralesů. Pokud nedojde ke zpomalení odlesňování, je možné, že tropické deštné lesy budou zničeny do roku 2030. Nejohroženějšími pralesy v současné době jsou v Jižní Americe, v Africe a v jihovýchodní Asii, a to především kvůli zemědělské ploše pro plodiny, kterou zabírají. Vážný problém spojený s odlesňováním je, že tropické pralesy jsou významným producentem kyslíku, mají tak pravděpodobně velký vliv na klimatickou stabilitu na Zemi, dále se zde nachází velké množství živočišných i rostlinných druhů, které v případě odlesnění mohou zaniknout (Matějček 2008, s. 40). Ztráta biodiverzity v těchto případech může vést k vymizení určitého druhu, což povede k destabilizaci celého ekosystému, na jehož existenci může záviset budoucnost lidí. Velká část člověkem používaných produktů má i dnes původ v přírodě, kdy pokles druhu může způsobit například: snížení výnosů zemědělství nebo omezení využívání přírodních léčiv. Další způsoby, snižující biodiverzitu způsobené člověkem, mohou být například vysušování mokřadů, odvodňování a úprava vodních toků.

Ke snižování biodiverzity dále v současné době přispívají invazní druhy živočichů a rostlin. Invazní neboli nepůvodní či zavlečené druhy mohou zpravidla způsobovat velké hospodářské škody, které dokáží silně narušit celý ekosystém. Tyto druhy se často nekontrolovatelně šíří v nepůvodním prostředí, jedná se jak o rostliny, tak i o živočichy (Matějček 2005a, s. 40). K šíření druhů docházelo i v minulosti, avšak rostliny i živočichové byli limitováni různými překážkami v krajině, které s postupem času a rozvojem lidských aktivit bylo pro živočichy i rostliny možné překonat (Harris 2005, s. 101).

Pravděpodobně nejčastěji se ve spojení s invazním živočišným druhem hovoří o králíku divokém a důsledcích jeho zavlečení do Austrálie. V roce 1859 bylo vysazeno 24 králíků na území Austrálie, do konce 19. století se rozšířili do dvou třetin kontinentu. Králíci spásali většinu vegetace. Člověk se snažil zmírnit důsledky stavěním plotů a následně vysazením lišek, koček, fretek a lasiček, které měly populaci králíků snížit. Nicméně pro lišky a kočky se snadnější kořistí staly zdejší vačnatci. Člověk dokázal částečně zvládnout králíčí pohromu přibližně o sto let později v roce 1950, kdy byl mezi králíky záměrně rozšířen virus mixomatózy. V současnosti Austrálii stojí boj proti králíkům každoročně 600 milionů dolarů (Matějček 2005a). Na území České republiky se vyskytuje několik

významných nepůvodních druhů. Příkladem mohou být plzák španělský, rak pruhovaný, králík divoký, kapr obecný, pstruh americký či sumeček americký (Matějček 2005c). V posledních letech se zřejmě vlivem postupného oteplování Českého podnebí rozšiřuje z jihu také například zářednice jedovatá, její rozšíření není pravděpodobně závislé pouze na klimatu, ale i na četnosti neobhospodařovaných luk, jejichž počet roste (Košulič, Korba, Dolanský 2013, s. 190).

Invazní druhy se však netýkají jen živočichů, ale také rostlin. Jedním z mnoha příkladů, kdy člověk s sebou zavlekl na nepůvodní místo rostliny, je Severní Amerika. V průběhu 17. století zde došlo k přemnožení jitrocele většího, který byl původním obyvatelstvem nazýván stopa bílého muže. Velmi známý je také případ rozšíření opuncí na ostrově Madagaskar, které zde byly původně zavlečeny Evropany jako obrana proti původním obyvatelům. Těm se opuncie zalíbily a začali je používat jako ochranu pro dobytek před zloději. Původní obyvatelé poznali výhody opuncí (zásobárna vody během suchých období roku) a stali se na nich s postupem času závislí. Ve 20. století, kdy monokultury opuncí začal ničit červc, následně došlo k úbytku dobytka a hladomoru. V tomto případě začaly být opuncie rychle obnovovány, neboť se zjistilo, že původní obyvatelé si život bez nich již nedokáží představit. Závislost obyvatel na nepůvodní rostlině může vést ke katastrofě. Podobně se o tom přesvědčili i v Irsku, kdy během 19. století právě zde byly pěstovány brambory ve velkém množství a přibližně 5 miliónů obyvatel Irska na nich bylo závislých. V roce 1845 i rok poté byly sklizně napadeny plísni, což vedlo k hladomoru a způsobilo i migraci obyvatelstva (Matějček 2005b).

Ztrátu a snižování biodiverzity způsobuje také nadměrné využívání živočichů či rostlin. Pod nadměrným využitím si můžeme představit přílišný lov živočichů nebo kácení dřevin, tyto postupy mohou způsobit úplné vyhynutí organismu. Matějček (2008, s. 41) uvádí příklad takového druhu, kterým je pták dronte mauricijský, jinak nazývaný také blboun nejapný. Tento pták byl vyhuben v 17. století mořeplavci, kteří zastavovali na Mauriciu při cestě do Indie. O 300 let později postupně zmizely velké plochy porostlé stromem – kalvárií, vznikly tak domněnky, že semeno stromu muselo projít trávicím ústrojím vymřelého ptáka, došlo tak k tzv. dominovému efektu. Tento efekt zjednodušeně znamená, že vyhubení jednoho druhu může „spustit“ řetězovou reakci, kdy dojde k vymírání druhů žijících s daným druhem v symbióze.

V současnosti jsou nadměrným lovem velice ohroženy některé druhy nosorožců či kytovců. Nosorožci jsou ohroženi především kvůli svým rohům, které jsou v arabském světě uznávaným symbolem mužství. Umletý prášek z rohů je také v Asii využíván jako medicína či afrodisiakum. Kytovci jsou neustále loveni velrybářskými mocnostmi (Norsko, Japonsko, Island) i přes zákaz lovu velryb (platící od roku 1986). Tyto mocnosti je loví pod různými záminkami, například Japonsko – vědecké účely, Island – regulace přemnožených druhů. Velrybí maso však ve většině případů končí na stolech restaurací (Matějček 2008, s. 41; Actman 2016).

Snižování biodiverzity v rámci ČR je patrné již ze Zprávy o naplňování Cíle 2010 v ochraně biodiverzity v ČR, kdy Anděl (2010, s. 4) tvrdí, že 1/3 hodnocených druhů v ČR je ohrožena (nejvíce hmyz, obojživelníci a plazi). Na území ČR za dobu pozorování přírody také vymizelo nemalé množství druhů – až 118 druhů rostlin, 596 druhů hmyzu a 9 druhů mihulí a ryb.

Člověk je schopen svým neuváženým jednáním (ničením stanovišť, introdukováním nepůvodních druhů či nadměrným lovem) zahubit velké množství druhů, což v blízké budoucnosti může vést i k zániku celých ekosystémů, které bez daného druhu nebudou fungovat. Z těchto důvodů by mělo být vzdělávání v dané oblasti na lepší úrovni, aby v člověku vytvořilo vztah k prostředí, ve kterém žije, a nutnosti jej chránit pro sebe i budoucí generace. Pro zajištění dobré úrovně vzdělání v této oblasti je nutné pochopit stádia vývoje žákova myšlení, tak aby učitel mohl přizpůsobit předávané znalosti a efektivně je žákovi předat.

2.2 Kognitivní vývoj

Před samotným zahájením výuky a vytvářením učebních pomůcek a úkolů pro žáky je nutné si ujasnit, jakého myšlení jsou žáci daného věku schopni. Učiteli tyto znalosti mohou velice usnadnit práci, stejně tak i žákům učení. Výzkumem myšlení se zabýval v minulosti Jean Piaget (2014), který popsal čtyři stadia vývoje od narození (senzomotorické, předoperační myšlení, konkrétní operace a formální operace). V této práci jsou krátce popsána všechna čtyři stadia, ačkoliv učitel na druhém stupni základní školy v průběhu své praxe může narazit především na poslední dvě stadia – konkrétní operace a formální operace.

2.2.1 Piagetova stadia vývoje

První z Piagetových stadií se nazývá senzomotorické a nalezneme je u dítěte přibližně od narození do 2 let věku. Zpočátku je činnost dítěte pouze reflexivní, později však dítě začne uplatňovat určité sledy pohybů se zaměřením na dosažení cíle, tyto sledy jsou nazývány poznávací („zvyková“) schémata. Po těchto schématech, kdy dítě vykonává určitou činnost podle předešlého vzorce, si dítě začne hledat nové prostředky pro dosažení cíle, začíná si pomalu všímat vztahů mezi věcmi (Piaget a Inhelder 2014, s. 11–17).

Další z Piagetových stádií s názvem předoperační myšlení se vyskytuje od 2 do 7 let. Dále je rozděleno na dvě substadia – předpojmové (od 2 do 4 let) a intuitivní (od 4 do 7) let. Děti zde již dokáží užívat symboly pro označování činů, díky tomu si různé úkony dokáží představit. Příkladem může být dětská hra, kdy děti používají autíčka namísto skutečného automobilu. Druhé ze stadií je intuitivní, kdy dítě uplatňuje egocentrismus, centraci a ireverzibilitu. Egocentrismus v předoperačním myšlení znamená, že dítě není schopno vidět svět jinak než ze svého sebestředného hlediska, což je způsobeno tím, že děti si v této fázi neuvědomují, že mohou být i jiná hlediska než jejich vlastní. Při centraci děti věnují veškerou pozornost pouze jednomu znaku bez ohledu na důležitost, nemusí být tak schopny učinit správnou úvahu. Poslední z pojmů ireverzibilita znamená, že děti nejsou schopny postupovat v úloze zpět do výchozího bodu (Fontana 2010, s. 67–69).

Stadium konkrétních operací trvá přibližně ve věku od 7 do 11 let. Konkrétní operace vytváří přechod mezi činnostmi a obecnějšími logickými operacemi, u kterých lze předpokládat strukturu. V tomto období děti získávají soudržnou a uspořádanou symbolickou soustavu myšlení. Ta je však odlišná od soustavy užívané dospělými. Hlavním rozdílem je, že myšlení dětí v tomto věku je vázáno na konkrétní zkušenosti s předmětem. Děti jsou tedy v tomto věku již schopny formulovat hypotézy bez názorných předloh, dokáží také postoupit v abstraktním uvažování, ale pouze mají-li již takovou zkušenost zažitou z minulosti. Jejich myšlení tedy není plně rozvinuto a je pro ně jednodušší popsat své okolí a dát příklad, namísto vysvětlení či vytvoření definice. Děti v tomto věku i tak dosahují

značného pokroku, postupně jsou totiž schopny tzv. grupování (seskupování). To znamená, že například dokáží uspořádat události a předměty do souborů podle jejich společných definujících znaků. To jim napomáhá k vytváření si přesnějšího obrazu světa. Dále dochází i k tzv. seriaci (řazení), kdy se jedná o schopnost uspořádat předměty do určitého pořadí dle velikosti či jejich váhy. Seskupování a řazení jsou tedy důkazem toho, že děti jsou v tomto věku schopny správně vnímat vztahy mezi předměty a dokáží tyto znalosti využít k řešení problémů (Piaget a Inhelder 2014, s. 75–78; Fontana 2010, s. 69). Hlavní rozdílem mezi stadiem konkrétních operací a stadiem následujícím je, že konkrétní operace jsou stále soustředěny na realitu (Piaget a Inhelder 2014, s. 114).

Naproti tomu stadium formálních operací probíhá přibližně od 12 let výše. V tomto stadiu se již myšlení dospívajících začíná podobat svou povahou myšlení u dospělých. Děti jsou schopny formulovat hypotézu, a to bez předešlé konkrétní zkušenosti. Zatímco u předchozího stadia jsou děti schopné pochopit jednotlivé pojmy či třídy, u formálních operací jsou schopny zjistit vzájemnou závislost mezi třídami nebo pojmy. Fontana (2010, s. 70) uvádí příklad, kdy děti si uvědomují při řešení určitého problému, že například musí vzít v úvahu rychlost, váhu a čas, případně dokáží jednu z veličin změnit a ostatní nechat konstantní. Velkou změnou oproti předchozímu stadiu je především to, že jedinec již dokáže rozlišit formu a obsah, je tedy schopen uvažovat nad výroky, kterým nevěří a považuje je pouze za hypotézy (Piaget a Inhelder 2014, s. 102–104).

Piagetovo pojetí bylo již několikrát kritizováno, například Brunerem, Dasenem (1994), Keatingem (1979), jelikož posledního stadia formálních operací, schopnosti abstraktně myslet mnohdy nemusí dosáhnout ani některý dospělý jedinec. Z těchto důvodů je jen krátce zmíněn další přístup.

2.2.2 Další přístupy ke kognitivnímu vývoji

Dalším psychologem, který se zabýval v minulosti vývojem dětského myšlení, byl Američan Jerome Bruner, který představuje tři hlavní stadia vývoje (akční, ikonické a symbolické). Tato stadia téměř odpovídají Piagetovým. Zásadním rozdílem v chápání dětského myšlení Brunerem je, že používáme všechny tři typy myšlení v průběhu celého života, z předchozích stadií nevyrůstáme (Fontana 2010, s. 74). Oba zmínění psychologové jsou zastánci názoru, že učení je úzce spjato s myšlením. Během získávání schopností složitějšího myšlení se mění i povaha učení, jehož jsou děti schopny. Tyto poznatky učitelé mohou pomoci při samotné výuce, kdy by měl učitel zvolit odpovídající metody tak, aby učební zkušenosti byly dětem předávány v podobě vyhovující jejich úrovni myšlení (Fontana 2010, s. 155).

Vývoj dítěte je velice důležitá znalost pro učitele, jelikož pokud učitel ví, v jakém stadiu kognitivního vývoje se jeho žák nachází, zjednoduší mu to práci. A to především tím způsobem, že učitel samotný nebude na žáky vytvářet přehnané nároky nebo naopak vytvářet pro ně příliš

jednoduché úlohy k řešení, protože oba tyto „extrémy“ mohou vést k přetížení či znudění žáka a vedou k jeho demotivaci.

2.3 Zasazení do Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP) je dokumentem, který vymezuje vše nezbytné a povinné v základním vzdělávání žáků. Vymezuje jednotlivé vzdělávací oblasti, okruhy i jejich očekávané výstupy. Dále specifikuje klíčové kompetence, kterých by měli žáci na konci základního vzdělání dosáhnout (RVP 2016, s. 6).

Globální environmentální témata jsou zanesena i v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání, a to především v rámci oblasti s názvem člověk a příroda. V této oblasti se nacházejí předměty jako fyzika, chemie, přírodopis a zeměpis. Ačkoliv se téma globálních environmentálních problémů dotýká všech výše zmíněných předmětů v RVP, v samotném RVP jsou konkrétní očekávané výstupy zahrnující toto téma pouze u přírodopisu a zeměpisu. V přírodopisu ve vzdělávacím okruhu s názvem základy ekologie (RVP 2016, s. 74). Jedná se o tyto očekávané výstupy:

P-9-7-03 žák vysvětlí podstatu jednoduchých potravních řetězců v různých ekosystémech a zhodnotí jejich význam,

P-9-7-04 žák uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí a příklady narušení rovnováhy ekosystému.

Dále jsou zde uvedeny minimální doporučené úrovně v rámci podpůrných opatření, konkrétně:

P-9-7-03p žák vysvětlí podstatu jednoduchých potravních řetězců v různých ekosystémech,

P-9-7-04p žák popíše změny v přírodě vyvolané člověkem a objasní jejich důsledky,

P-9-7-04p žák pozná kladný a záporný vliv člověka na životní prostředí.

V zeměpise vybrané téma zasahuje hned do několika vzdělávacích okruhů, konkrétně se jedná o Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie; Přírodní obraz Země; Regiony světa a Životní prostředí. V prvním ze zmíněných okruhů jsou v RVP zahrnuty tyto očekávané výstupy:

Z-9-1-01 žák organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů,

Z-9-1-03 přiměřeně hodnotí geografické objekty, jevy a procesy v krajinné sféře, jejich určité pravidelnosti, zákonitosti a odlišnosti, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává hranice (bariéry) mezi podstatnými prostorovými složkami v krajině,

Z-9-1-04 vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu.

V následujícím okruhu s názvem Přírodní obraz Země jsou předpokladem správného osvojení si znalostí o globálních environmentálních problémech tyto očekávané výstupy:

Z-9-2-03 žák rozlišuje a porovnává složky a prvky přírodní sféry, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává, pojmenuje a klasifikuje tvary zemského povrchu.

Dalším předpokladem pro úspěšné zvládnutí tématu je základní přehled o regionech světa, jeden očekávaný výstup z tohoto okruhu lze zcela jistě dále rozvíjet:

Z-9-3-04 žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich.

Posledním, zcela jistě však zásadním okruhem, které je zahrnuto v tématu globálních environmentálních problémů, je Životní prostředí, očekávané výstupy zde jsou:

Z-9-5-02 uvádí konkrétní příklady přírodních a kulturních krajinných složek a prvků, prostorové rozmístění hlavních ekosystémů (biomů),

Z-9-5-03 uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí.

U těchto vybraných očekávaných výstupů je stanovena i úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

Z-9-5-02p uvede příklady přírodních a kulturních krajinných složek

Z-9-5-03p uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí.

Kromě již zmíněných očekávaných výstupů zasahují globální environmentální problémy také do tzv. průřezových témat, které jsou součástí RVP, a žáci znalosti o těchto tématech získávají napříč různými předměty. Je vymezeno několik průřezových témat, avšak nejdůležitější pro téma diplomové práce je Environmentální výchova.

Environmentální výchova se snaží vést jedince k pochopení vztahů mezi člověkem a životním prostředím, ve kterém žije. Dále se snaží v žákovi „zakotvit“ princip udržitelného rozvoje společnosti a vytvořit pocit odpovědnosti za jednání jedince ve společnosti a vést jedince k uvědomění si možných důsledků svých činů ve společnosti. Environmentální výchova je dále rozdělena na tematické okruhy, přičemž globální environmentální problémy, kterými se zabývá tato

práce, se vyskytují skrze tematické okruhy – základní podmínky života, lidské aktivity a problémy životního prostředí i vztah člověka k prostředí (RVP 2016, s. 136).

Jakmile si učitel ujasní zakotvení tématu v Rámcovém vzdělávacím plánu pro základní vzdělávání, může se pustit do vytváření cílů, kterých chce s žáky dosáhnout během probírání zvoleného tématu. K správnému sestavení cílů učiteli zcela jistě napomůže jedna z taxonomií vzdělávacích cílů zmíněných v další podkapitole.

2.4 Taxonomie vzdělávacích cílů

V kapitole zabývající se taxonomií vzdělávacích cílů bude v krátkosti představena původní Bloomova taxonomie kognitivních cílů a revidovaná Bloomova taxonomie. Tyto taxonomie mohou zcela jistě pomoci budoucím i stávajícím učitelům s vymezením cílů výuky v praxi.

2.4.1 Bloomova taxonomie kognitivních cílů

Se zmíněnou taxonomií přišel americký psycholog Benjamin Bloom, který ji publikoval již v roce 1956. Bloom v ní uspořádal jednotlivé vzdělávací cíle do hierarchie celkem šesti cílů dle jejich náročnosti. Myšlenkové procesy jsou seřazeny následovně: znalost, porozumění, aplikace, analýza, syntéza a hodnocení (Skalková 2007, s. 121). Příkladem nejméně náročné operace je pro žáka zapamatovat si určitou znalost, naopak nejtěžším myšlenkovým procesem je v této hierarchii hodnocení. U dosažené složitější myšlenkové operace se předpokládá, že žák zvládne všechny předchozí úrovně myšlenkových operací. V praxi to znamená, že vždy musí zvládnout nižší úroveň před dosažením úrovně vyšší.

Od doby, kdy byla v roce 1956 Bloomova taxonomie vydána, došlo i k rozvoji kognitivní psychologie, což dále vedlo k překonání některých závěrů behaviorální psychologie, která Bloomovi poskytovala oporu (Hudecová 2003). Postupně se začaly objevovat kritické názory, že Bloomova taxonomie zasahuje pouze do znalostí, což vedlo k „volání“ o inovování této taxonomie, a tak došlo k její revizi.

2.4.2 Revidovaná Bloomova taxonomie

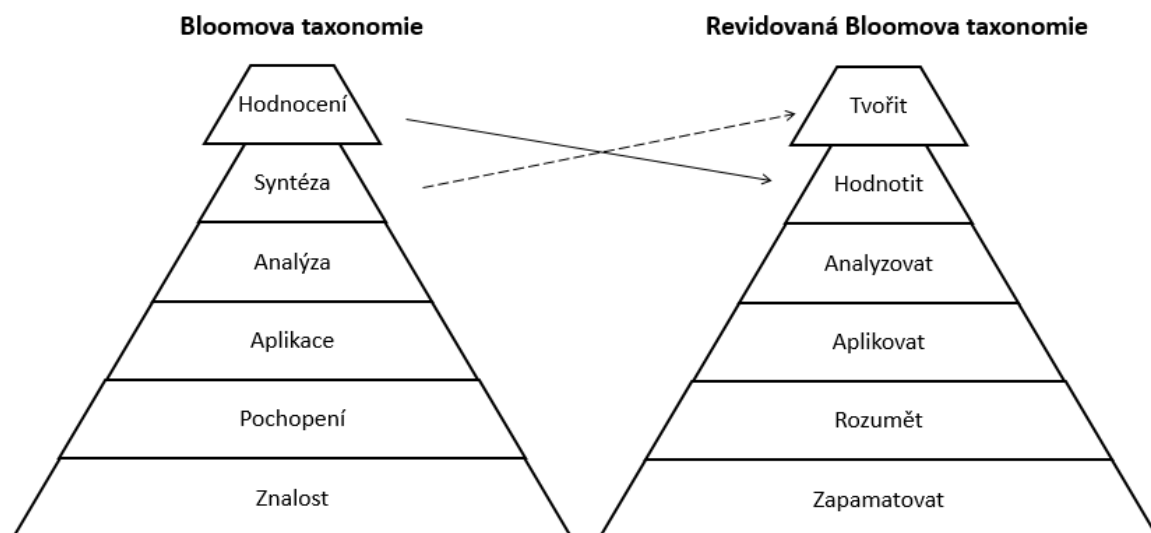
S revizí Bloomovy taxonomie přišli v roce 2001 Anderson & Krathwohl. Revidovaná Bloomova taxonomie (dále také RBT) se v porovnání s původní taxonomií liší především dvěma dimenzemi, kdy byla vyčleněna doména znalostní a původní doména kognitivních procesů byla upravena. Tyto změny lze vidět v tab. 2 Znalostní dimenze je dále rozdělena do 4 kategorií – znalost faktů, konceptuální, procedurální a metakognitivní znalost. Podobně i dimenze kognitivního procesu je rozdělena do 6 kategorií – zapamatovat, rozumět, aplikovat, analyzovat, hodnotit a tvořit (Anderson a Krathwohl 2001; Hudecová 2003).

Tab. 2 Taxonomická tabulka dvou dimenzionální v revidované Bloomově taxonomii

Znalostní Dimenze	Dimenze kognitivního procesu					
	1. Zapamatovat	2. Rozumět	3. Aplikovat	4. Analyzovat	5. Hodnotit	6. Tvořit
A. Znalost faktů						
B. Konceptuální znalost						
C. Procedurální znalost						
D. Metakognitivní znalost						

(Zdroj: Anderson a Krathwohl 2001, s. 1, upraveno)

Obě taxonomie lze tedy i dle Vávry (2011) porovnávat pouze z hlediska kognitivních procesů, protože znalostní dimenze v původní Bloomově taxonomii zcela chybí. Velkou změnou v chápání kognitivních procesů je změna z podstatných jmen na aktivní slovesa. Srovnání obou taxonomií lze vidět na obrázku 8.



Obr. 8 Srovnání původní Bloomovy a Revidované Bloomovy taxonomie (Zdroj: Anderson a Krathwohl 2001, In: Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů 2011, upraveno).

V novější revidované taxonomii vzdělávacích cílů je zřejmé, že došlo k přejmenování pochopení na porozumění. Dále došlo ke změně u slova syntéza, kdy tento proces byl zaměněn za proces tvoření, který je i v hierarchii nejvýše. Jelikož tvoření samotné zahrnuje syntézu i hodnocení zároveň. Anderson a Krathwohl (2001) vytvořili pro dimenzi kognitivní procesu i velké množství podtypů – lze vidět v tabulce 3, v českém překladu je také můžeme nalézt v práci Vávry (2011) i Hudecové (2003).

Tab. 3 Kategorie a kognitivní proces s množstvím „podtypů“ a alternativními slovesy

Kategorie a Kognitivní proces	Alternativní názvy
1. Zapamatovat	Poznávat (<i>identifikovat</i>), Vyvolávat (<i>vybavovat si</i>)
2. Rozumět	Interpretovat (<i>objasnit, parafrázovat, představovat, překládat</i>), Uvádět příklad (<i>ilustrovat, dokládat příkladem</i>), Třídít (<i>kategorizovat, zahrnovat</i>), Sumarizovat (<i>abstrahovat, zobecňovat</i>), Odvozovat (<i>vyvozovat závěr, extrapolovat, interpolovat, předpovídat</i>), Srovnávat (<i>odlišovat, mapovat, přiřazovat</i>), Vysvětlovat (<i>vytvářet modely</i>)
3. Aplikovat	Provádět (<i>uskutečňovat</i>), Realizovat (<i>používat</i>)
4. Analyzovat	Rozlišovat (<i>dělat rozdíly, rozeznávat, zaměřovat se, vybírat</i>) Uspořádat (<i>nalézat soudržnost, integrovat, načrtnout, oddělovat, strukturovat</i>), Přisuzovat (<i>rozebírat</i>)
5. Hodnotit	Kontrolovat (<i>uvádět v soulad, zjišťovat, sledovat, testovat</i>), Kritizovat (<i>posuzovat</i>)
6. Tvořit	Vytvářet (<i>vytvářet hypotézy</i>), Plánovat (<i>navrhovat</i>), Vybudovat (<i>sestavovat</i>)

(Zdroj: Anderson & Krathwohl 2001, s. 31, upraveno)

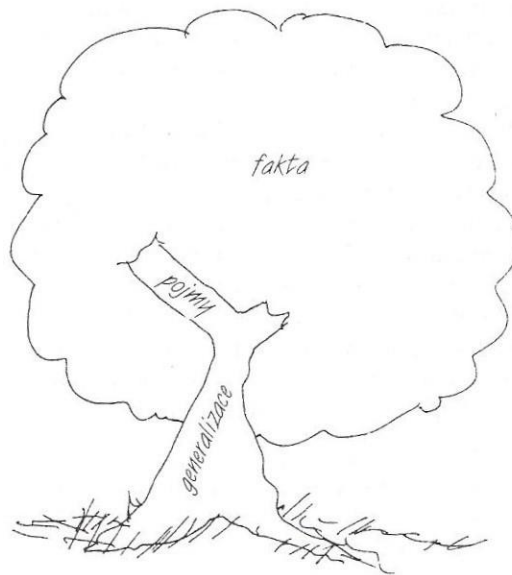
3 Praktická část

V této praktické části práce bude čtenář nejdříve seznámen se sestavením hodin a vytvořením materiálů pro výuku globálních environmentálních problémů v zeměpisu pro 6. a 9. třídu. Následně bude popsáno sestavení testu a přiblíženy typy testových úloh. V dalších částech práce budou prezentovány reflexe z odučených hodin v 6. a 9. třídě ZŠ a vyhodnoceny práce žáků – testy a myšlenkové mapy.

3.1 Sestavení hodin zeměpisu

Před samotným sestavováním hodin zeměpisu bylo nutné ověřit, zda bude možné odučit daný tematický celek v rámci souvislé praxe, jelikož ne všechny školy tento tematický celek mají zahrnutý ve svém školním vzdělávacím programu (ŠVP). I z tohoto důvodu jsem volil praxi na 3. ZŠ v Jičíně, kde jejich ŠVP zahrnovalo i globální problémy a dále globální problémy spojené s životním prostředím. Tato témata byla zařazena v jejich ŠVP v 9. ročníku, kdy bylo plánováno v rámci globálních problémů světa. Naproti tomu se v 6. ročníku téma neobjevuje jako souvislý celek, ale zmíněné problémy se objevují ve spojitosti se sférami Země. Ačkoliv jsem původně předpokládal, že v 6. ročníku odučím hodiny zabývající se tímto tématem odděleně vždy na konci tematického celku dané sféry Země, musel jsem hodiny upravit tak, abych je mohl odučit jako jeden celek v rámci praxe, podobně jako tomu bylo v rámci 9. třídy. Hlavní nevýhodou této souvislé výuky tématu v 6. třídě bylo, že většina žáků ještě neměla dostatečné znalosti o samotných sférách Země a mohlo být pro ně poměrně komplikované téma globálních environmentálních problémů pochopit.

Velice vhodnou pomůckou pro sestavování hodin je publikace „*Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*“ od Pasche (2005). Tato kniha může učiteli poskytnout vodítka, jak správně sestavit jednotlivé hodiny. Pro vytváření plánů a cílů jednotlivých hodin byla využita také již zmíněná revidovaná Bloomova taxonomie, Rámcový vzdělávací program a také Brunerův koncept struktury vědomostí. V tomto konceptu Bruner uvádí, že každé téma má svou strukturu a mělo by se skládat ze tří základních prvků – fakta, pojmy a generalizace. Vznikl tzv. Brunerův strom, který lze vidět na obrázku 9.



Obr. 9 Brunerův koncept struktury vědomostí (Zdroj: Pasch 2005, s. 55)

Na tomto obrázku lze jasně ilustrovat, že generalizace plní funkci kmenu, pojmy funkci větví a nakonec fakta mají podobu listí, které se v čase může měnit. Jakmile žáci porozumí struktuře učiva v tématu, mělo by pro ně být jednodušší se téma naučit a pochopit (Pasch 2005, s. 54).

Pro přípravu jednotlivých hodin byly upraveny některé aktivity z knih *Globální výchova* (Pike 1994), příkladem může být úkol týkající se Antarktidy ve 3. hodině 9. ročníku, a využity *Metody aktivního vyučování* (Sitná 2013). V průběhu hodin byly používány následující výukové metody: vysvětlování, práce s textem, předvádění a pozorování, práce s obrazem, diskusní metody a brainstorming. První zmíněná metoda vysvětlování je obvykle používána ve spojení s frontální výukou, a to především, když je nutné pochopení určitého jevu s pomocí příslušných zákonitostí. Práce s textem se ve výuce bude vyskytovat, když budou žáci zpracovávat textové informace, pod kterými si můžeme představit například osvojování si nových poznatků či rozšiřování stávajících poznatků s pomocí učebnice či jiných didaktických textů vytvářených pro didaktické účely. Předvádění a pozorování je metodou, která rozvíjí u žáků představivost, fantazii i myšlení tím, že žákům poskytuje smyslové vnímání vjemů a prožitků, které se poté stávají základem pro psychické úkony a procesy. Pod metodou práce s obrazem si můžeme jednoduše představit zobrazení jevu pro účely využití v edukačním procesu, příkladem může být kresba na tabuli nebo ilustrace. Metoda diskusní se řadí mezi aktivizační výukové metody, kdy si žáci s učitelem vyměňují názory na zadané téma, které jsou navíc podpořeny argumenty na základě získaných znalostí. Poslední zde vypsanou metodou je brainstorming, kdy hlavním cílem je vytvoření velkého množství nápadů a následné posouzení jejich užitečnosti (Maňák a Švec 2003).

Mezi používané formy v průběhu hodin se řadí často skloňovaná frontální výuka, která je charakterizována společnou prací celé třídy s učitelem, který třídu řídí, usměrňuje a kontroluje její

činnost (Maňák a Švec 2003, s. 133). Další, ale velice aktivní forma výuky, je skupinová výuka. Ta je charakteristická aktivní spoluprací žáků, rozdělených do menších skupin, kdy mohou, ale nemusí všechny skupiny pracovat na stejném úkolu (Sitná 2013, s. 49). Poslední obvykle využívanou formou je samostatná práce žáků, během které žák pracuje samostatně a zjistí tak nejlépe svou úroveň osvojení učiva.

Během přípravy tematického celku pro globální environmentální problémy byl připraven celek zahrnující 4 hodiny. Tematické celky se v 6. i 9. třídě nepatrně lišily. Téma globálních environmentálních problémů je velice obsáhlé, bylo by možné je učit i mnohem více hodin, nicméně na základní škole, ve které jsem měl praxi, byla časová dotace čtyř hodin maximum možného. Nechtěl jsem tak narušovat svým cvičným učitelům významnou část výuky v ročnících.

Formát formuláře tematického celku byl v diplomové práci použit se souhlasem RNDr. Jaroslava Vávry, Ph.D. Tyto formuláře společně s dalšími formuláři k jednotlivým hodinám poskytl RNDr. Vávra, Ph.D., během výuky předmětů geografické kurikulum (2016) a vedení geografické výuky na Technické univerzitě v Liberci. V těchto předmětech se studenti zeměpisu naučili, jak plánovat vyučovací hodinu a vytvářet tematický celek.

3.1.1 6. třída

Před výukou tohoto tématu v 6. ročníku ZŠ je nutné si uvědomit, že žáci mají pouze elementární znalosti o sférách Země. To znamená, že většina učiva bude pravděpodobně pro žáky zcela nová. Z tohoto důvodu bude hlavním úkolem poskytnout žákům 6. ročníku přehled základních znalostí, které si žáci zapamatují a v budoucnu se k vybraným problémům budou vracet při probírání sfér Země i regionálního zeměpisu světadílů.

Prvním krokem před tvorbou konkrétní hodiny by mělo být zasazení dané hodiny do širšího rámce témat, tzv. tematického celku, který si v předstihu pro dané téma vytvoříme. Tematický celek učiteli napomůže uvědomit si důležitost jednotlivých hodin, jejich návaznost a uspořádanost v daném tématu. Zároveň mu napomůže si ujasnit předpokládané znalosti žáků, kdy pro 6. třídu by žáci již mohli mít znalosti z jiných předmětů, avšak zasahující určitým způsobem i do GEP. Těmito předměty mohou být například zeměpis – základní rozdělení světa, rozmístění kontinentů na Zemi, sféry Země, biologie – potravní řetězec, příklady rostlin a živočichů, člověk a jeho svět – zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat.

V rámci výuky globálních environmentálních problémů si žáci kromě znalostí, které mohou využít i v dalších předmětech, rozvíjejí znalosti průřezových témat. Těmi jsou především environmentální výchova a výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech.

V tematickém celku jsou dále stanoveny klíčové aspekty vědomostí a porozumění procesům, které si žáci během výuky osvojují. Mezi ně patří, že žáci dokáží vyjmenovat celosvětové problémy životního prostředí, vysvětlit jejich fungování, nalézt a uvést jejich příklad na Zemi. Podobně jsou také schopni vysvětlit, jakými způsoby lidé ovlivňují místa na naší planetě, a vysvětlí hrozby pramenící z celosvětových problémů životního prostředí a zvládnou navrhnout způsoby, jak sami nebudou tolik přispívat k zesilování problému, jako tomu je doposud.

Velice důležitou částí pro učitele, od které se odvíjí také hodnocení žáků, je část očekávání na konci probraného tematického celku. V této části si učitel stanoví několik úrovní osvojení učiva pro žáky. V tematickém celku jsou uvedeny tři základní úrovně – většina žáků (standard), žáci s větším pokrokem (excelence) a žáci s menším pokrokem než ostatní (minimum). První skupina na konci tematického celku dokáže vysvětlit pojmy: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita a uvést jejich příklad, dokáže uvést příklady vlivu člověka na planetu. Žáci, kteří během tematického celku neudělají takový pokrok, si zapamatují, dokáží popsat a vysvětlit alespoň některé z pojmů: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita a uvádí jejich příklady. Ti nejnadanější žáci v 6. ročníku, kteří pokročí dále než většina, zvládnou vše, co většina žáků, a navíc dokáží nakreslit schémata fungování určitých jevů, vytvoří vlastní návrh, jak u člověka podniknout kroky k omezení změn klimatu a snížení vlivu na okolní prostředí. Odvodí, jaké hrozby a změny jsou spojené s GEP. Vlastními slovy vysvětlí trvale udržitelný rozvoj.

Velice užitečnou věcí pro učitele v tematickém celku jsou pomůcky, které je nutné pro výuku zajistit. Těmito pomůckami pro 6. ročník jsou zcela jistě dataprojektor pro promítání prezentací, krátké animace, obrázky, schémata, které napomáhají porozumění tématu. Dále by měly být k dispozici pracovní listy, autoevaluační test a didaktický test, které žákům i učitelům poskytují zpětnou vazbu o zvládnutí tématu žáky. V úvahu pak přichází i zapojení počítačů v poslední hodině tematického celku.

Ve formuláři tematického celku jsou rozepsány jednotlivé hodiny tak, aby bylo přehledně a stručně zobrazeno základní téma jednotlivých hodin a možné aktivity v hodinách.

1. hodina tematického celku

První hodina bude pro žáky úvodem do tématu, nejdříve si společně s žáky zopakujeme rozdělení sfér Země a zjistíme, co do nich patří. Následně si přiblížíme problematiku celosvětových problémů životního prostředí, zařadíme si je do příslušných sfér Země a zjistíme, jak se můžeme chránit před UV zářením.

Název hodiny: Úvod do celosvětových problémů životního prostředí, sféry Země, ozonová vrstva/díra

Cíle hodiny: Žáci vysvětlí pojem „celosvětové problémy životního prostředí“ a uvedou jeho příklady. Dále objasní princip vzniku ozonové díry společně s jejími následky a opatřeními na její zmírnění.

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Jaké problémy nám znázorňují tyto obrázky? Slyšeli jste o celosvětových problémech životního prostředí? Jakých? Co si představíte pod pojmem ozonová díra? Víte, co je UV záření a jak nám škodí? Můžeš se proti UV záření chránit? Jak?

Plánované výukové metody: výklad, vysvětlování, předvádění, práce s obrazem, brainstorming, samostatné práce žáků

Formy výuky: frontální, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, prezentace s celosvětovými problémy životního prostředí, fotografie, pracovní list pro skupiny

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařazené do **RBT** (Krathwohl et al. 2001)

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák přiměřeně hodnotí geografické objekty, jevy a procesy v krajinné sféře, jejich určité pravidelnosti, zákonitosti a odlišnosti, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává hranice (bariéry) mezi podstatnými prostorovými složkami v krajině (Z-9-1-03).

Žák rozlišuje a porovnává složky a prvky přírodní sféry, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává, pojmenuje a klasifikuje tvary zemského povrchu (Z-9-2-03).

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

(v této části jsou číslováním uvedeny jednotlivé stupně a podtypy RBT)

2.1 *Interpretovat:* Žák stručně vysvětlí pojmy ozon, ozonová díra a její funkci.

2.2 *Uvádět příklady:* Žák uvádí příklady ochrany před UV zářením.

vyšší úroveň:

2.5 *Odvozovat:* Žák předpovídá, co se stane při narušení ozonové vrstvy.

- Znalost/poznání nižší úroveň:

Fakta: Žák uvede, v jaké výšce se nachází ozonová vrstva.

Pojmy: Žák objasní pojmy celosvětové problémy životního prostředí, ozonová vrstva, ozonová díra a freony, UV záření.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák vysvětlí proces vzniku ozonové díry působením freonů.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- Poloha: Žáci dokáží určit, kde leží ozonová vrstva. Dokáží vysvětlit polohu největšího narušení ozonové vrstvy (nad Antarktidou).
- Prostorové myšlení: Žáci zdůvodní, proč je u Australanů vyšší pravděpodobnost rakoviny kůže. Proč jsou na plážích v Austrálii nápisy varující před sluněním kolem poledne.
- Časoprostorové myšlení: Žáci dokáží popsat s pomocí animací vývoj ozonové vrstvy v posledních 30 letech a perspektivu do budoucnosti.

Následující tabulka zobrazuje časový harmonogram hodiny s činnostmi žáků a učitele.

Tab. 4 Harmonogram úvodní vyučovací hodiny v 6. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci a zapomenuté pomůcky.	2'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Celá třída společně vyplní schéma sfér Země. Žáci jej ukazují na tabuli a společně definují sféry Země.	5'	Učitel třídu kontroluje a monitoruje dění, ptá se na význam jednotlivých sfér.
Žáci ve skupinkách (po 4–5) řeší přiřazovací aktivitu, kontrola aktivity probíhá společně a skupinky žáků se navzájem opravují.	10'	Učitel žákům rozdá do skupiny přiřazovací aktivitu o sférách Země. Učitel aktivitu monitoruje a v případě potřeby pomáhá žákům s jejím řešením.
Žáci popíší obsah obrázku, vlastními slovy pojmenují celosvětové problémy životního prostředí, které jsou k vidění na obrázcích. Společně vysvětlují celosvětové problémy životního prostředí. Společně diskutují nad možnými problémy spojenými s atmosférou.	10'	Úvodní motivace hodiny – učitel promítá obrázky, pokládá motivační otázky a spolupracuje se třídou. Následně společně s žáky zformuluje definici celosvětových problémů životního prostředí. A rozdělí sféry Země a diskutuje s žáky nad možnými problémy spojenými s atmosférou.
Žáci odpovídají na otázky učitele ohledně svých znalostí na téma ozonové vrstvy a UV záření. Žáci si vedou zápisky o problémech spojených s atmosférou a zapisují si informace o poškozování ozónové vrstvy. Žáci, kteří mají hotové zápisky, si prohlédnou demonstraci pokusu s koulí, míčkem ve tvaru Země a vodou představující pronikající UV záření.	15'	Učitel diskutuje s žáky nad tématem ozonové vrstvy případně, jestli a kde se setkali s UV zářením. Následně si žáci zapisují a učitel připraví pokus s koulí, jejíž polovina je dřevá a druhá polokoule celistvá – představující ozonosféru, uvnitř koule je umístěna „Země“ a v závislosti na celistvosti ozonosféry k Zemi proniká UV záření (voda).
Žáci si dopisují látku, případně se ptají na nejasnosti k tématu. Odpovídají učiteli na otázky.	3'	Rekapituluje učivo této hodiny, ptá se žáků na probírané informace.

(Zdroj: vlastní zpracování)

2. hodina tematického celku

Druhá hodina bude věnována pokračování problémů atmosféry – skleníkovému efektu, zopakováním stávajících znalostí a povede k přesunu k hydrosféře – vodě na planetě. Žáci si zvládnou zakreslit schéma skleníkového efektu, zapíší si informace o změnách klimatu a společně si problémy vzdušného obalu zopakujeme, přesuneme se k hydrosféře, kdy za domácí úkol žáci dostanou výpočet vlastní spotřeby vody.

Název hodiny: Skleníkový efekt, globální změna klimatu, úbytek vody a její spotřeba

Cíle hodiny: Žáci objasní pojmy skleníkový efekt, globální změny klimatu a dokáží spočítat svou přibližnou spotřebu vody za jeden den.

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Máte doma skleník? Proč je ve skleníku tepleji než venku a co je to skleníkový efekt? Jak sami můžete pomoci redukovat globální změny klimatu? Které části planety mohou být nejvíce postiženy zvýšením hladiny oceánu v důsledku tání ledovců? Znáte „novou“ poušť Aralkum? Kolik asi za den spotřebujete vody?

Plánované výukové metody: výklad, vysvětlování, práce s obrazem, samostatná práce žáků

Formy výuky: frontální, samostatná práce, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, pracovní list, prezentace, animace, Školní atlas světa

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařadit do **RBT** (Krathwohl et al. 2001)

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák stručně vysvětlí princip fungování skleníkového efektu a globálních změn klimatu.

2.2 Uvádět příklady: Žák dokáže uvést příklady jednotlivých činností, při nichž jsou tzv. skleníkové plyny produkovány.

2.6 Srovnávat: Žák rozlišuje rozdílné rozmístění vodních ploch na planetě Zemi.

2.7 Vysvětlovat: Žák vytvoří model příčin a následků globálních změn klimatu.

3.1 Provádět: Žák spočítá svou denní spotřebu vody.

vyšší úroveň:

5.1 *Kontrolovat*: Žák během jednoho dne monitoruje svou spotřebu vody.

6.2 *Plánovat*: Žák navrhne postupy, jak sám může omezit vznik skleníkových plynů a redukovat tak svůj přínos ke klimatickým změnám.

- Znalost/poznání, nižší úroveň:

Fakta: Žák uvede, o kolik se zvyšuje teplota zemského povrchu díky přirozenému skleníkovému efektu, o kolik se průměrně zvýšila teplota na povrchu Země během 20. století, o kolik se zvýšila hladina oceánu a kdy byl přijat Kjótský protokol. Zapamatuje si průměrnou denní spotřebu vody u ČR, chudého i bohatého státu.

Pojmy: Žák vysvětlí pojmy skleníkový efekt, globální změny klimatu.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák dokáže nakreslit schéma a vysvětlit fungování skleníkového efektu. Je schopen uvádět příčiny a důsledky globálních změn klimatu.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- *Poloha*: Žáci vyhledají na mapě světa státy, které mají problémy s dostupností sladké vody.
- *Prostorové myšlení*: Žáci znázorní schématem a vysvětlí princip skleníkového efektu.
- *Časoprostorové myšlení*: Žáci uvedou a naleznou na mapě další místa, kde ubývá v přírodních nádržích voda (Viktoriino j., Čadské j.).

Tab. 5 Harmonogram 2. vyučovací hodiny v 6. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci a zapomenuté pomůcky.	3'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci si zakreslí schéma skleníkového efektu a následně si zapíší o změnách klimatu. Reagují na otázky učitele o předchozích tématech.	10'	Učitel společně s žáky nakreslí schéma skleníkového efektu, upozorní je, že se jedná o odlišný jev od ozonové vrstvy. Monitoruje zápis žáků.
Žáci popisují jevy, které jsou k vidění na obrázcích, odpovídají učiteli na otázky.	7'	Učitel žákům promítne obrázky, dotazuje se žáků k obrázkům, následně vyzve žáky, aby se s pomocí atlasu pokusili odhadnout, kolik procent plochy Země tvoří voda.
V další části hodiny žáci poslouchají krátký výklad o Aralském jezeru, a jak člověk může ovlivnit výskyt vody v krajině. Zároveň v průběhu odpovídají na dotazy učitele. Zhlédnou krátké video (1,5min) života lidí dnes v okolí Aralského jezera.	5'	Vysvětlí žákům vznik pouště podpořenou člověkem – Aralkum, jak člověk dokáže ovlivnit výskyt vody v krajině. Pustí žákům animace a krátké video o životě u Aralského jezera. Ptá se žáků, co mohli v animaci a ve videu vidět.

Žáci samostatně vyplní opakování, v podobě krátkého pracovního listu, zkoušející problémy spojené se vzdušným obalem Země. Poté si jej ve dvojicích zkontrolují a následuje společná kontrola.	10'	Učitel žákům sdělí instrukce a rozdá samostatné práce, následně jejich práci monitoruje. Autoevaluační cvičení, žáci hodnotí svůj výkon, společná kontrola správnosti odpovědí.
Žáci si prohlédnou grafy o dostupné vodě na planetě. Poté na kousek papíru zkusí zaznamenat svou odhadovanou spotřebu vody. Papírek odevzdá učiteli. Zapiše si údaje o vodě z tabule a vyhledá si dané státy ve školním atlasu.	5'	Průběžně se dotazuje žáků a chce od nich interpretovat graf, rychlejší žáci si po zápisu vyhledávají státy s nízkými či vysokými zásobami vody ve školním atlasu, ostatním žákům pak popisují jejich polohu. Učitel jejich práci kontroluje.
Žáci si zapisují domácí úkol a ptají se na případné nejasnosti k této hodině.	5'	Učitel žákům vysvětluje zadání domácího úkolu. Dále vysvětluje případné nejasnosti žáků.

(Zdroj: vlastní zpracování)

3. hodina tematického celku

Třetí hodina tematického celku se v 6. ročníku zabývá biosférou a rozmanitostí druhů. Úvod hodiny bude patřit vyhodnocení úkolu spotřeby vody, následně se učitel s žáky přesune k tématu hodiny – druhová rozmanitost, popíše obrázky a ve dvojici žáci vytvoří seznam živočichů a rostlin, které je napadnou, poté utvoří potravní řetězec. Zbylá část hodiny se bude zabývat biodiverzitou a v závěru hodiny si žáci vyplní pracovní list.

Název hodiny: Rozšiřování pouští, biodiverzita, trvale udržitelný rozvoj

Cíle hodiny: Žáci vysvětlí pojem biodiverzita a odvodí její závislost na zeměpisné šířce a nadmořské výšce. Dokážou vysvětlit význam trvale udržitelného rozvoje.

Plánované výukové metody: výklad, práce s obrazem, vysvětlování, samostatná práce žáků, diskuze, brainstorming

Formy výuky: frontální, samostatná práce, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, pracovní list, prezentace, mapy, obrázky, Školní atlas světa

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Jaká je vaše spotřeba vody? Víte, jak se mohou rozšiřovat pouště? Znáte potravní řetězec? Může ho člověk narušit? Dokážete říct, co je invazivní druh? Žije více živočichů u rovníku než na severním pólu? Proč tomu tak je? Co si představíte pod „Mysli globálně, konej lokálně“?

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech.

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařadit do **RBT** (Krathwohl et al. 2001).

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

Žák vysvětlí podstatu jednoduchých potravních řetězců v různých ekosystémech a zhodnotí jejich význam (P-9-7-03).

Žák uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí a příklady narušení rovnováhy ekosystému (P-9-7-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák vysvětlí pojmy invazní druh, dominový efekt, biodiverzita, trvale udržitelný rozvoj.

2.2 Dávat příklady: Žák uvádí příklady invazního druhu a příklady způsobů, jak člověk narušuje biodiverzitu.

2.7 Uspořádat: Žák vytváří modely potravního řetězce a znázorňuje, co může způsobit vyhynutí jednoho druhu.

vyšší úroveň:

4.1 Rozlišovat: Žák vymezí na mapě světa oblasti potenciálně nejvíce ohrožené zvyšováním hladiny oceánu a desertifikací.

Žák rozezná závislosti biodiverzity s nadmořskou výškou, zeměpisnou šířkou.

5.2 Kritizovat: Žák posuzuje svou spotřebu vody a dokáže navrhnout kroky k jejímu snížení.

- Znalost/poznání, nižší úroveň:

Fakta: Žák si zapamatuje významné invazní druhy rostlin a živočichů.

Pojmy: Žák objasní pojem biodiverzita, invazní druh, Červená kniha.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák vytvoří schéma potravního řetězce a vysvětlí, co může způsobit vyhynutí jednoho druhu.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- *Poloha: Žák přiřadí k danému druhu správné umístění.*
- *Prostorové myšlení: Žák dokáže určit, jak zeměpisná šířka ovlivňuje počet druhů.*
- *Časoprostorové myšlení: Žák na mapě najde místa rozmístění živočichů, dokáže odvodit, která místa na Zemi by v budoucnu mohla být ohrožena zvýšením hladiny oceánu, popřípadě desertifikací.*

Tab. 6 Harmonogram 3. vyučovací hodiny v 6. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci.	3'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci se seřadí dle své spočítané hodnoty spotřeby vody, navzájem se porovnávají a objasňují své hodnoty a navrhují, jak je možné je snížit.	5'	Vyzve žáky, aby se seřadili u tabule podle vypočítané hodnoty spotřeby vody za jeden den. Diskutuje s žáky nad spotřebou vody, co ji způsobuje, jak ji omezit.
Žáci pojmenovávají živočichy na obrázcích, chodí je ukazovat k tabuli, navzájem se kontrolují. Pracují ve dvojici a vytváří seznam živočichů a rostlin, které znají. Žáci následně utvoří skupinky (po 4) a z vybraných živočišných a rostlinných druhů se pokusí vytvořit potravní řetězec, ten následně prezentují a opravují se navzájem. Zamýšlí se nad tím, co se může stát v případě výpadku určitého druhu.	15'	Promítá žákům obrázky živočichů, Kontroluje jejich odpovědi. Monitoruje spolupráci žáků ve dvojici. Po vytvoření skupinek monitoruje práci skupin a v případě potřeby pomáhá skupinám v řešení úlohy. Pokládá žákům otázky, týkající se vymizení určitého druhu z potravního řetězce.
Žáci si poté prohlédnou satelitní snímky, jak došlo ke změně krajiny člověkem. Zapíše si informace o druhové rozmanitosti do sešitu. Před zápisem zodpovídají dotazy učitele.	7'	V průběhu prezentace pokládá otázky žákům.
Žáci společně vyplňují cvičení na tabuli, přistupují k tabuli a přiřazují obrázky k danému popisu a pojmenovávají živočichy.	7'	Vyvolává žáky k tabuli a společně plní cvičení.
Žáci dostávají pracovní list a ve dvojicích ho začínají vyplňovat. Zaměří se na tajenku. Následuje kontrola učitelem na místě. Žáci, kteří nestihli, si tajenku mohou doplnit dobrovolně v rámci přípravy na test v následující hodině.	5'	Rozdá žákům pracovní listy, které ve dvojici vyplní. Žáci si formou pracovního listu opakují již získané znalosti z tématu.
Žáci poslouchají učitele, který je informuje o testu, který bude v poslední hodině.	2'	Učitel stručně shrne hodinu, poděkuje žákům za aktivitu a oznámí jim test v příští hodině.

(Zdroj: vlastní zpracování)

4. hodina tematického celku

V závěrečné hodině tematického celku učitel společně s žáky zopakuje učivo a následně žáci vypracují didaktický test, který dané učivo shrnuje. Po zvládnutí testu žáci ve dvojicích navrhnou, jak snížit svůj dopad na změny klimatu. V samotném závěru hodiny ve dvojicích vytvoří myšlenkovou mapu pojmů s celosvětovými problémy životního prostředí.

Název hodiny: Shrnutí celosvětových problémů životního prostředí

Cíle hodiny: Žáci objasní celosvětové problémy životního prostředí. Dokáží s nimi pracovat, vysvětlit je a ukázat znalost souvislostí.

Plánované výukové metody: vysvětlování, samostatná práce žáků, diskuzní, brainstorming

Formy výuky: frontální, samostatná práce, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, prezentace, papír na tvorbu myšlenkových map, varianty testu, mapy, obrázky

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Jak sám mohu zmírnit svůj dopad na změny klimatu? Jak spolu probíraná témata souvisí? Co to jsou myšlenkové mapy?

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech.

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařadit do **RBT** (Krathwohl et al. 2001)

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

Žák vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu (Z-9-1-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák vysvětlí skleníkový efekt, trvale udržitelný rozvoj.

2.2 Dávat příklady: Žák uvádí příklady invazních druhů rostlin a živočichů.

2.7 Uspořádat: Žák vytváří modely potravního řetězce a znázorňuje, co může způsobit vyhynutí jednoho druhu.

vyšší úroveň:

4.1 Rozlišovat: Žák vymezí na mapě světa oblasti potenciálně nejvíce ohrožené zvyšováním hladiny oceánu a desertifikací.

Žák rozezná závislosti biodiverzity s nadmořskou výškou, zeměpisnou šířkou.

4.2 Uspořádat: Žák načrtne schéma fungování skleníkového efektu.

5.2 Kritizovat: Žák posuzuje svou spotřebu vody a dokáže navrhnout kroky k jejímu snížení.

6.2 Plánovat: Žák navrhuje způsoby, jak snížit dopad na změny klimatu a ŽP.

- Znalost/poznání, nižší úroveň:

Fakta: Žák si zapamatuje významné invazní druhy rostlin a živočichů, spotřebu vody a státy, které mají/nemají dobrý přístup k pitné vodě, zapamatuje si, kde leží ozonová vrstva, jaký má vliv a co ji může ničit.

Pojmy: Žák objasní pojem skleníkový efekt, ozonová vrstva, freony, desertifikace, biodiverzita, invazní druh, Červená kniha.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák nakreslí schéma skleníkového efektu a vlastními slovy jej vysvětlí, dokáže vysvětlit, jaká místa mohou být ohrožena záplavami a proč právě tato místa.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- *Poloha:* Žák přiřadí problém k určité lokalitě.
- *Prostorové myšlení:* Žák dokáže určit, jak může být určitá oblast ohrožena úbytkem určitého druhu, případně záplavami.
- *Časoprostorové myšlení:* Žák na mapě najde místa, která trpí nedostatkem vody, a vysvětlí proč tomu tak je a jak by tato místa mohla vypadat v blízké budoucnosti. Dokáže interpretovat vývoj těchto míst v čase.

Tab. 7 Harmonogram závěrečné vyučovací hodiny v 6. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci.	2'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci odpovídají na dotazy učitele a opakují si tak učivo.	6'	Společně s žáky opakuje učivo, tak aby byli žáci připraveni na test.
Žáci samostatně pracují na testu. Jakmile jsou žáci hotovi, odevzdají test a přemýšlí nad vlastními kroky vedoucí ke zmírnění změn klimatu.	10'	Zadá instrukce žákům k testu, poté test rozdává, dovysvětlí žákům případné nejasnosti v testu.
Ve dvojici žáci vytvoří několik tipů, jak zmírnit vlastní dopady na změny klimatu/ŽP.	5'	Společně s žáky diskutují nad vybranými tipy, jak zmírnit svůj dopad na změny klimatu.
Žáci ve dvojici vytvoří přehled naučených pojmů uspořádaný do myšlenkové mapy.	20'	V průběhu prezentace pokládá otázky žákům.
Žáci poslouchají učitele a případně se dotazují na nejasnosti k tématu.	2'	Učitel shrne hodinu, poděkuje za práci v hodině a stručně uvede, čemu se bude společně s žáky věnovat v další hodině.

(Zdroj: vlastní zpracování)

3.1.2 9. třída

Jedním z hlavních rozdílů při tvorbě příprav oproti 6. ročníku je, že u 9. ročníku již můžeme předpokládat znalosti o tématu globálních environmentálních problémů z předcházejících ročníků ZŠ. Dle mého názoru by mělo být hlavním úkolem propojit stávající poznatky s pomocí GEP a zároveň žákům rozšířit znalosti o vybraných problémech. Dalším významným rozdílem je příprava

učitele na výuku žáků v 6. ročníku oproti 9. ročníku. V 6. ročníku je vhodné častější střídání aktivit pro udržení pozornosti žáků, snažit se o jejich názornost. Na rozdíl od 9. ročníku, kde již někteří žáci jsou schopni posledního Piagetova stadia formálních operací a schopnosti abstraktního myšlení, je vhodnější u 6. ročníku pokud možno vycházet z konkrétních zkušeností žáků s daným tématem, což umožní snazší pochopení tématu žáky. Celkově se tak příprava na 9. ročník na první pohled jeví jako jednodušší, nicméně učitel musí být i tak dobře připraven na aktivity v hodině. Příkladem může být diskuze o tématu GEP s žáky, která nepochybně rozvíjí žákovu argumentaci a myšlení.

Tvorba tematického celku

Podobně jako u 6. třídy je vhodné si i před výukou v 9. třídě vytvořit tematický plán, který nám napomůže vytvořit „kostru“ k vyučovaným hodinám. Učitel si tak s pomocí přehledného formuláře uvědomí důležitost určitých témat a výstupů z hodin a jejich vzájemnou uspořádanost a návaznost. Zároveň mu napomůže ujasnit si předpokládané znalosti žáků, kdy by žáci 9. třídy již mohli mít znalosti z jiných předmětů, avšak zasahující určitým způsobem i do GEP. Těmito předměty mohou být například fyzika – šíření záření, chemie – názvosloví anorganických sloučenin, zeměpis – regiony světa, sféry Země, biologie – potravní řetězec. I formulář tematického celku pro 9. třídu nalezneme v příloze.

V celku je lehce rozpracována i integrace s jinými předměty, které si žáci skrze vybrané téma osvojují. Kromě již zmíněných předmětů v předchozím odstavci si žáci také osvojují znalosti a dovednosti, které jsou rozvíjeny pomocí tzv. průřezových témat. Jejich příkladem je: výchova k občanství – spolupráce při odstraňování následků katastrof (záplavy, sucha), environmentální výchova a výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech.

Dále s pomocí tematického celku dojde k vymezení klíčových aspektů, kdy si u žáků stanovíme klíčové vědomosti, porozumění procesům a environmentálním změnám. Příkladem těchto vědomostí může pro 9. ročník být: žák dokáže vyjmenovat globální environmentální problémy, vysvětlí jejich fungování a dokáže nalézt konkrétní příklad na Zemi. Vysvětlí, jak jsou ovlivňována místa na planetě lidskou činností, vysvětlí hrozby pramenící z globálních environmentálních problémů a sám navrhne postup, jak snížit neustálé zesilování těchto problémů.

Důležité je ujasnit si očekávání učitele od žáků během tvorby tematického celku. Očekávání učitele by měla být vždy rozdělena minimálně do tří úrovní. První skupina, do které spadá většina žáků ve třídě, by měla na konci probraného tematického celku zvládnout vysvětlit následující pojmy: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady, zároveň uvést konkrétní příklady vlivu člověka na planetu, odvodit, jaké hrozby a změny jsou spojené s GEP a vysvětlit udržitelný rozvoj. Druhou skupinou žáků, na kterou by měl učitel myslet, jsou žáci, kteří neudělají takový pokrok, avšak dokáží vysvětlit alespoň některé z pojmů: ozonová

vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady, uvést konkrétní příklad vlivu člověka na naši planetu. Poslední skupinou jsou žáci, kteří pokročí dále než většina a zvládnou vysvětlit pojmy: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady. Dokáží nakreslit schémata fungování určitých jevů, vysvětlí vliv člověka, uvádí konkrétní příklady jeho vlivu. Dokáží vytvořit vlastní návrh, jak u člověka snížit vliv na změny klimatu a okolní prostředí. Odvodí, jaké hrozby a změny jsou spojené s GEP. Vysvětlí trvale udržitelný rozvoj. V průběhu procesu výuky si žák osvojuje dané pojmy a naučí se je správně používat přímo ve výuce, tak aby se dokázal vyjádřit správně.

V tematickém celku jsou taky popsány potřebné učební pomůcky tak, aby učitel měl dostatek času na přípravu učebních materiálů v souladu s nimi. Podobně, jako tomu bylo v 6. ročníku, se v 9. bude využívat Školní atlas světa, dataprojektor pro promítání prezentací s krátkými videi, animacemi a různými grafy, tabulkami a obrázky a v neposlední řadě klasická křídlová tabule, která poslouží k nákresům schémat a dále i k dokreslení různých oblastí na mapy promítané na tabuli s pomocí dataprojektoru. Pro práci v hodinách jsou pak připravené různé pracovní listy, vstupní i výstupní test a krátká cvičení na zopakování. Další předpokládanou pomůckou jsou počítače.

V další části tematického celku jsou velice stručně nastíněny jednotlivé hodiny, které v práci nalezneme podrobněji popsány v následující části věnující se přípravě konkrétních hodin.

1. hodina tematického celku

V první hodině tematického celku bude žákům představen úvod do globálních environmentálních problémů a budou probírány problémy spojené s atmosférou. V této hodině se žáci seznámí s problémy životního prostředí, napíší si vstupní test a přiřadí vybrané problémy do jednotlivých témat, poté se třída bude zabývat ozonovou vrstvou a v závěru společně prodiskutuje povědomí o skleníkovém efektu.

Název hodiny: Úvod do globálních environmentálních problémů, ozonová vrstva/díra

Cíle hodiny: Žáci vysvětlí pojem globální environmentální problémy a uvedou jejich příklady. Dále objasní princip vzniku ozonové díry společně s jejími následky a opatřeními na její zmírnění.

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Který problém nám znázorňuje tento obrázek? Slyšeli jste o globálních environmentálních problémech? Jakých? Jsou ve zdejších městech problémy s životním prostředím? Jaké? Liší se od globálních environmentálních problémů? Co si představíte pod pojmem ozonová díra/skleníkový efekt?

Plánované výukové metody: výklad, vysvětlování, sdělovací, samostatné práce žáků

Formy výuky: frontální, práce ve dvojici, samostatná práce

Pomůcky: dataprojektor, prezentace s globálními environmentálními problémy, krátké video České televize, fotografie, mapy, grafy a tabulky

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařazené do **RBT** (Krathwohl et al. 2001)

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák stručně vysvětlí ozon, ozonovou díru a její funkci.

2.2 Uvádět příklady: Žák ilustruje na příkladech typy globálních environmentálních problémů.

vyšší úroveň:

2.6 Porovnávat: Žák rozlišuje pojmy stratosférický a troposférický ozon.

2.7 Vysvětlovat: Žák vytvoří model příčin a následků vzniku ozonové díry.

- Znalost/poznání nižší úroveň:

Fakta: Žák uvede, v jaké výšce se nachází ozonová vrstva.

Pojmy: Žák objasní pojmy globální environmentální problémy, ozonová vrstva, ozonová díra a freony.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák vysvětlí proces vzniku ozonové díry působením freonů.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- Poloha: Žáci dokáží určit, kde leží ozonová vrstva. Dokáží vysvětlit polohu největšího narušení ozonové vrstvy (nad Antarktidou). Zdůvodní, proč se díra nachází zrovna tam.
- Prostorové myšlení: Žáci popíší vertikální složení atmosféry. Žáci zdůvodní, proč je u Australanů vyšší pravděpodobnost rakoviny kůže, proč jsou na plážích v Austrálii nápisy varující před sluněním kolem poledne.
- Časoprostorové myšlení: Žáci dokáží popsat vývoj ozonové vrstvy v posledních 30 letech a perspektivu do budoucnosti.

Učebnice, která je k dispozici žákům:

KOLEKTIV AUTORŮ, 2008. *Zeměpis 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-590-4 (text na s. 109 a 110).

V následující tabulce je navržen předpokládaný časový plán hodiny s postupem učitele v hodině, podobně jako popisu jednotlivých činností žáků.

Tab. 8 Harmonogram úvodní vyučovací hodiny v 9. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci a zapomenuté pomůcky.	2'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci vyplňují vstupní test samostatně.	5'	Zadá instrukce ke vstupnímu testu a rozdává jej.
Žáci vlastními slovy pojmenují globální environmentální problémy, které jsou na obrázcích. Společně vysvětlují globální environmentální problémy. Jmenují příklady environmentálních problémů z jejich města a okolí (např. černá skládka). Společně rozdělí problémy dle sféry Země.	10'	Úvodní motivace hodiny – učitel promítá obrázky, pokládá motivační otázky a spolupracuje s třídou. Následně společně s žáky zformuluje definici globálních environmentálních problémů. Zeptá se žáků, které problémy životního prostředí se musí řešit v jejich městě. Vysvětlí, že v tomto případě se jedná o problémy lokální.
Vybraní žáci půjdou k tabuli a s pomocí učitele vymezi jednotlivé vrstvy atmosféry (troposféra až exosféra). Dále jeden z žáků zakreslí ozonovou vrstvu. Žáci budou sledovat krátké video. Před videem žáci obdrží 5 otázek, na které mají ve videu najít odpovědi. Sledují video a odpovídají na otázky. Společně vyhodnocují otázky.	15'	Promítne na tabuli vertikální členění atmosféry. Jeden z žáků dokreslí ozonovou vrstvu. Další vysvětlí, jakou má funkci. Dále promítne žákům video s výkladem o ozonové díře. Jejich odpovědi následně promítne k zápisu žákům.
Odpovídají na otázky učitele a ptají se ho na případné nejasnosti. Žáci si odpovědi na otázky zapisují.	8'	Pokládá otázky z prezentace, rekapituluje učivo dnešní hodiny.
Žáci společně odpovídají na otázky z kvízu.	5'	Učitel kontroluje správnost odpovědí, nechává si odpovědi od žáků vysvětlit. Rekapitulace učiva. Přechází k tématu skleníkového efektu, ptá se žáků, co se jim vybaví při skleníkovém efektu

(Zdroj: vlastní zpracování)

2. hodina tematického celku

Druhá hodina tematického celku se zabývá dalším problémem spojeným s atmosférou – skleníkovým efektem a následně problémy spojenými s hydrosférou. Žáci si v úvodu hodiny zopakují znalosti získané v hodině předcházející. Společně s učitelem se žáci dále věnují změnám klimatu a skleníkovému efektu, třída se společně zamyslí, jak člověk posiluje skleníkový efekt a změnu

klimatu. Další část hodiny bude věnována hydrosféře, kdy žáci budou sledovat vývoj Aralského jezera v čase a vznik nové antropogenní pouště Aralkum. V závěru hodiny bude zadán úkol týkající se spotřeby vody. Podrobněji je tato hodina popsána s pomocí následujícího formuláře.

Název hodiny: Skleníkový efekt, globální změny klimatu, úbytek vody a její spotřeba

Cíle hodiny: Žáci objasní pojmy skleníkový efekt, skleníkové plyny, globální změny klimatu a fosilní paliva. Globální změny klimatu rozeberou z hlediska jejich příčin a důsledků.

Motivační otázky, které mají žáci naladit na cíle hodiny:

Při jakých činnostech je vypouštěno do ovzduší nejvíce skleníkových plynů? Jak sami můžete pomoci redukovat příčiny globální změny klimatu? Které části planety mohou být nejvíce postiženy zvýšením hladiny oceánu v důsledku tání ledovců? Znáte „novou“ poušť Aralkum? Kolik asi za den spotřebujete vody?

Plánované výukové metody: výklad, vysvětlování, samostatná práce žáků

Formy výuky: frontální, samostatná práce, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, pracovní list, prezentace, animace, video, Školní atlas světa

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařadit do **RBT** (Krathwohl et al. 2001)

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák stručně vysvětlí princip fungování skleníkového efektu a globálních změn klimatu.

2.2 Uvádět příklady: Žák dokáže uvést příklady skleníkových plynů a jednotlivých činností, při nichž jsou tyto plyny produkovány.

2.7 Vysvětlovat: Žák vytvoří model příčin a následků globálních změn klimatu.

3.1 Provádět: Žák spočítá svou denní spotřebu vody.

vyšší úroveň:

5.1 Kontrolovat: Žák během jednoho dne monitoruje svou spotřebu vody.

6.2 Plánovat: Žák navrhne postupy, jak sám může omezit vznik skleníkových plynů a redukovat tak svůj přínos klimatickým změnám.

- Znalost/poznání, nižší úroveň:

Fakta: Žák uvede, o kolik se zvyšuje teplota zemského povrchu díky přirozenému skleníkovému efektu, o kolik se průměrně zvýšila teplota na povrchu Země během 20. století, o kolik se zvýšila hladina oceánu a kdy byl přijat Kjótský protokol. Zapamatuje si průměrnou denní spotřebu vody u ČR, chudého i bohatého státu.

Pojmy: Žák vysvětlí pojmy skleníkový efekt, skleníkové plyny, globální změny klimatu a fosilní paliva.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák dokáže nakreslit schéma a vysvětlit fungování skleníkového efektu. Je schopen uvádět příčiny a důsledky globálních změn klimatu. Dále uvede pravděpodobné příčiny a důsledky globálních změn klimatu.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- *Poloha:* Žáci určí polohu nejvýznamnějších zdrojů emisí skleníkových plynů (možno v globálním i lokálním měřítku).
- *Prostorové myšlení:* Žáci znázorní schématem a vysvětlí princip skleníkového efektu.
- *Časoprostorové myšlení:* Žáci uvedou a naleznou na mapě další vodní plochy, kde ubývá v přírodních nádržích voda (Viktoriino j., Čadské j.).

Učebnice, která je k dispozici žákům:

KOLEKTIV AUTORŮ, 2008. *Zeměpis 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-590-4. (text na s. 106 a 108)

Tab. 9 Harmonogram 2. vyučovací hodiny v 9. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci a zapomenuté pomůcky.	3'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci nejdříve samostatně vypracují krátké opakování z minulé hodiny, následně si práci zkontrolují ve dvojicích a spojí se do skupinek. Vybraná skupinka pak vysvětluje správnost daného tvrzení, ostatní skupiny případně opravují/doplňují.	10'	Učitel žákům sdělí instrukce a rozdá samostatné práce, následně jejich práci monitoruje. Autoevaluační cvičení, žáci hodnotí svůj výkon, společná kontrola správnosti odpovědí.
Odpovídají učiteli na otázky, zapisují si.	7'	S pomocí žáků vysvětlí princip skleníkového efektu. Nakreslí schéma na tabuli a žáci si jej zakreslí. Zdůrazní, že se atmosféra neohřívá od slunečního záření, ale od zemského povrchu. Vysvětlí pojem fosilní paliva a skleníkové plyny.

Pracují ve dvojicích, odpovídají na otázky učitele a vymýšlejí způsoby, jak by mohli oni sami méně přispívat ke globálním změnám klimatu (např. chodit do školy pěšky/jezdit na kole místo autem s rodiči).	3'	Zeptá se žáků, jak oni sami přispívají ke globálním změnám klimatu a co by mohli zlepšit.
Odpovídají učiteli na otázky, zapisují si.	6'	Výklad průběžně prokládá otázkami. Uvádí možné projevy a možné prognózy (tání ledovců, zaplavení ostrovů, odklonění Gofského proudu).
Společně vyplní slova v krátkém textu v prezentaci.	5'	Vyvolává žáky a kontroluje práci.
Žáci odpovídají na dotazy učitele ohledně tématu voda na pevnině, sledují vývoj Aralského jezera. Vedou si poznámky, následně diskutují na téma spotřeba vody.	5'	Stručně shrne příčiny globálních změn klimatu. Zadá žákům práci s atlasem.
Poznamenají si domácí úkol na denní spotřebu vody. Odpovídají na otázky učitele.	3'	Zadá žákům úkol a vysvětlí jej, zeptá se žáků, zda všemu rozuměli, popřípadě jim dané téma znovu vysvětlí.
Žáci ve skupině diskutují nad vybranými otázkami a daným tématem.	3' (extra úkol)	Diskutuje s žáky nad úkolem týkajícím se smyšlené změny klimatu nad Antarktidou. Co by mohlo vést k těmto změnám?

(Zdroj: vlastní zpracování)

3. hodina tematického celku

Třetí hodina tematického celku se věnuje desertifikaci a biodiverzitě, kdy je kladen důraz především na práci žáků. Nejdříve třída společně s učitelem vyhodnotí úkol zabývající se spotřebou vody, následně žáci sami vysvětlí, jaká místa by v budoucnu mohla být ohrožena desertifikací a záplavami. V další části hodiny je hlavním tématem biodiverzita, kdy žáci ve skupinkách vytvoří potravní řetězec, vysvětlí jeho fungování, dokáží vysvětlit závislost mezi množstvím druhů na nadmořské výšce a zeměpisné šířce. Další důležité informace o zmíněné hodině jsou k dispozici v následujícím formuláři.

Název hodiny: desertifikace, biodiverzita, trvale udržitelný rozvoj

Cíle hodiny: Žáci objasní problémy spojené s desertifikací, vysvětlí pojem biodiverzita a odvodí její závislost na zeměpisné šířce a nadmořské výšce. Dokáží vysvětlit význam trvale udržitelného rozvoje.

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Jaká je vaše spotřeba vody? Víte, co je desertifikace? Dokážete říct, co je invazivní druh? Žije více živočichů u rovníku než na severním pólu? Proč tomu tak je? Co si představíte pod heslem: „Mysli globálně, konej lokálně“?

Plánované výukové metody: výklad, vysvětlování, samostatná práce žáků, diskuze

Formy výuky: frontální, samostatná práce, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, pracovní list, prezentace, mapy, obrázky, Školní atlas světa

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařadit do **RBT** (Krathwohl et al. 2001).

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák vysvětlí pojmy desertifikace, biodiverzita, trvale udržitelný rozvoj.

2.7 Uspořádat: Žák vytváří modely potravního řetězce a znázorňuje, co může způsobit vyhynutí jednoho druhu.

vyšší úroveň:

4.1 Rozlišovat: Žák vymezí na mapě světa oblasti potenciálně nejvíce ohrožené zvyšováním hladiny oceánu a desertifikací.

Žák rozezná závislosti biodiverzity s nadmořskou výškou, zeměpisnou šířkou.

5.2 Kritizovat: Žák posuzuje svou spotřebu vody a dokáže navrhnout kroky k jejímu snížení.

- Znalost/poznání, nižší úroveň:

Fakta: Žák si zapamatuje významné invazní druhy rostlin a živočichů.

Pojmy: Žák objasní pojem desertifikace, biodiverzita, invazní druh, Červená kniha, Natura 2000.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák nakreslí schéma potravního řetězce a vysvětlí, co může způsobit vyhynutí jednoho druhu.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- *Poloha:* Žák přiřadí k danému druhu správné umístění.
- *Prostorové myšlení:* Žák dokáže určit, jak zeměpisná šířka ovlivňuje počet druhů v jednotlivých biomech.
- *Časoprostorové myšlení:* Žák na mapě najde místa rozmístění živočichů, dokáže odvodit, která místa na Zemi by v budoucnu mohla být ohrožena zvýšením hladiny oceánu, popřípadě desertifikací.

Učebnice, která je k dispozici žákům:

KOLEKTIV AUTORŮ, 2008. *Zeměpis 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-590-4.

Tab. 10 Harmonogram 3. vyučovací hodiny v 9. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci.	3'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci se seřadí dle své spočítané hodnoty spotřeby vody, navzájem se porovnávají a objasňují své hodnoty a navrhují, jak je možné je snížit.	3'	Vyzve žáky, aby se seřadili u tabule podle vypočítané hodnoty spotřeby vody za jeden den. Diskutuje s žáky nad spotřebou vody, co ji způsobuje, jak ji omezit.
Žáci odpovídají na otázky učitele a zapisují si o desertifikaci. Následně se žáci ve dvojici poradí a několik dvojic jde na mapu ukázat, která místa mohou být podle nich zaplavena oceánem či mořem a která místa jsou naopak ohrožena desertifikací.	10'	Promítá žákům základní informace o desertifikaci, v průběhu prezentace pokládá otázky a případně vyvolává žáky k tabuli.
Následně společně vytváří definici pojmu biodiverzita. Zapiší si informace. Vytvoří potravní řetězec a vysvětlí, jaký dopad může mít vymření jednoho druhu.	10'	V průběhu prezentace pokládá otázky žákům.
Žáci společně vyplňují cvičení na tabuli, přistupují k tabuli a přiřazují obrázky k danému popisu a pojmenovávají živočichy.	10'	Vyvolává žáky k tabuli a společně plní cvičení.
Žáci dostávají pracovní list a ve dvojicích ho začínají vyplňovat. Následuje společná kontrola. Žáci živočichy pojmenovávají a s pomocí atlasu vymezují jejich výskyt na mapě světa.	10'	Rozdá žákům pracovní listy, které ve dvojici vyplní. Vede žáky k vyvození toho, jak nadmořská výška a zeměpisná šířka ovlivňuje rozmístění živočichů na planetě Zemi.
Žáci poslouchají učitele, který je informuje o testu, který bude v poslední hodině.	2'	Učitel stručně shrne hodinu, poděkuje žákům za aktivitu a oznámí jim test v příští hodině.

(Zdroj: vlastní zpracování)

4. hodina tematického celku

V poslední hodině tematického celku si žáci ověří úroveň svých znalostí daného tématu. V úvodu hodiny si žáci učivo zopakují, následně si napíšou test a v závěru hodiny si vytvoří svou vlastní myšlenkovou mapu a spočítají ekologickou stopu.

Název hodiny: Shrnutí globálních environmentálních problémů

Cíle hodiny: Žáci objasní globální environmentální problémy. Dokáží s nimi pracovat, vysvětlit je a ukázat znalost souvislostí.

Motivační otázky, které mají žáky naladit na cíle hodiny:

Jak sám můžu zmírnit svůj dopad na změny klimatu? Co je to uhlíková stopa? Ekologická stopa?

Plánované výukové metody: vysvětlování, samostatná práce žáků, diskuzní, brainstorming

Formy výuky: frontální, samostatná práce, práce ve dvojici, práce ve skupině

Pomůcky: dataprojektor, prezentace, papír na tvorbu myšlenkových map, varianty testu, mapy, obrázky, počítače

Průřezová témata: environmentální výchova, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech.

Očekávané výstupy, které se budou v hodině naplňovat (vybrat z RVP ZV), zařadit do **RBT** (Kratwohl et al. 2001)

- Hlavní očekávaný výstup z RVP:

Žák uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí (Z-9-5-03).

Žák zvažuje, jaké změny ve vybraných regionech světa nastaly, nastávají, mohou nastat a co je příčinou zásadních změn v nich (Z-9-3-04).

Žák vytváří a využívá osobní myšlenková (mentální) schémata a myšlenkové (mentální) mapy pro orientaci v konkrétních regionech, pro prostorové vnímání a hodnocení míst, objektů, jevů a procesů v nich, pro vytváření postojů k okolnímu světu (Z-9-1-04).

- Kognitivní poznávání, nižší úroveň:

2.1 Interpretovat: Žák vysvětlí skleníkový efekt, trvale udržitelný rozvoj.

2.2 Dávat příklady: Žák uvádí příklady invazních druhů rostlin a živočichů.

2.7 Uspořádat: Žák vytváří modely potravního řetězce a znázorňuje, co může způsobit vyhynutí jednoho druhu.

vyšší úroveň:

4.1 Rozlišovat: Žák vymezí na mapě světa oblasti potenciálně nejvíce ohrožené zvyšováním hladiny oceánu a desertifikací.

Žák rozezná závislosti biodiverzity s nadmořskou výškou, zeměpisnou šířkou.

4.2 Uspořádat: Žák načrtne schéma fungování skleníkového efektu.

5.2 Kritizovat: Žák posuzuje svou spotřebu vody a dokáže navrhnout kroky k jejímu snížení.

6.2 Plánovat: Žák navrhuje způsoby, jak snížit dopad na změny klimatu a ŽP.

- Znalost/poznání, nižší úroveň:

Fakta: Žák si zapamatuje významné invazní druhy rostlin a živočichů, spotřebu vody a státy, které mají/nemají dobrý přístup k pitné vodě.

Pojmy: Žák objasní pojem skleníkový efekt, ozonová vrstva, freony, desertifikace, biodiverzita, invazní druh, Červená kniha, trvale udržitelný rozvoj.

vyšší úroveň:

Generalizace: Žák nakreslí schéma skleníkového efektu a vlastními slovy jej vysvětlí, dokáže vysvětlit, jaká místa mohou být ohrožena desertifikací či záplavami a proč právě tato místa.

Očekávané výstupy z hlediska konceptů (Gersmehl 2005), které se budou naplňovat (Vávra 2013):

- *Poloha:* Žák přiřadí problém k určité lokalitě.
- *Prostorové myšlení:* Žák dokáže určit, jak může být určitá oblast ohrožena desertifikací, záplavami.
- *Časoprostorové myšlení:* Žák na mapě najde místa, která na Zemi by v budoucnu mohla být ohrožena zvýšením hladiny oceánu, desertifikací, nedostatkem vody a proč. Dokáže interpretovat vývoj těchto míst v čase.

Učebnice, která je k dispozici žákům:

KOLEKTIV AUTORŮ, 2008. *Zeměpis 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-590-4.

Tab. 11 Harmonogram závěrečné vyučovací hodiny v 9. třídě

Činnost žáka/úkoly, které žák plní	Čas (minuty činnosti)	Činnost učitele
Služba hlásí absenci.	2'	Zapíše do třídní knihy a vyřídí další administrativní úkony.
Žáci odpovídají na dotazy učitele a opakují si tak učivo.	3'	Společně s žáky opakuje učivo, tak aby byli žáci připraveni na test.
Žáci samostatně pracují na testu. Jakmile jsou žáci hotovi, odevzdají test a přemýšlí nad vlastními kroky vedoucí ke zmírnění změn klimatu.	10'	Zadá instrukce žákům k testu, poté test rozdává, dovysvětlí žákům případné nejasnosti v testu.
Ve dvojici žáci vytvoří několik tipů, jak zmírnit vlastní dopady na změny klimatu/ životní prostředí.	5'	Společně s žáky diskutuje nad vybranými tipy, jak zmírnit svůj dopad na změny klimatu.
Žáci ve dvojici vytvoří přehled naučených pojmů uspořádaný do myšlenkové mapy.	15'	V průběhu prezentace pokládá otázky žákům.
Žáci si na počítači spočítají ekologickou stopu, případně i uhlíkovou stopu.	9'	Pomáhá žákům vypočítat si s pomocí počítače ekologickou stopu, následná reflexe společně s žáky
Žáci poslouchají učitele a případně se dotazují na nejasnosti k tématu.	1'	Učitel shrne hodinu, poděkuje za práci v hodině a stručně uvede, čemu se bude společně s žáky věnovat v další hodině.

(Zdroj: vlastní zpracování)

3.2 Sestavení testu pro 6. a 9. ročník

Pro účely zhodnocení práce žáků byly sestaveny testy pro oba ročníky z probrané látky týkající se globálních environmentálních problémů. Žáci 9. třídy psali krátký nehlášený test v úvodní hodině za účelem zjištění úrovně jejich stávajících znalostí o dané problematice. V 6. třídě byl první test psán ve 2. hodině. Pro lepší zhodnocení výsledků byly v poslední hodině v obou zmíněných třídách napsány závěrečné, výstupní testy. U závěrečných testů se jednalo o tzv. didaktické testy, což je „*nástroj systematického zjišťování výsledků výuky*“ (Byčkovský 1982 In: Chráska 1999, s. 12). Podle klasifikace didaktických testů, kterou představuje Byčkovský (1982 In: Chráska 1999, s. 13), se v testu jedná o tyto klasifikační hlediska – povaha činnosti testovaného je kognitivní, interpretace výkonu je ověřující a časové zařazení do výuky je výstupní. Kognitivní povaha činnosti testovaného vychází z dělení lidského učení podle B. S. Blooma, kdy test měří úroveň poznání u žáků. O ověřujícím typu interpretace výkonu zde můžeme mluvit především s ohledem na samotný úkol daného testu. Hlavními úkoly je prověřit úroveň vědomostí a dovedností žáka ve vymezené oblasti (Chráska 1999, s. 16). Poslední hlavním typem klasifikace týkající se časového zařazení do výuky je výstupní didaktický test, který je povětšinou zadáván žákům na konci určitého celku, v tomto případě na konci tematického celku globální environmentální problémy.

Při samotném sestavování testu byla brána v úvahu validita a praktičnost testu, reliabilitu (spolehlivost a přesnost testu) není možné na tak malém vzorku ověřit. U validity jsem se zaměřil na tzv. obsahovou validitu, to znamená, že obsah jednotlivých úloh odpovídá reprezentativnímu vzorku zkoušeného učiva. Praktičnost testu vypovídá o praktických výhodách, které test přináší učitelům při jeho používání. Takový test se vyznačuje jednoduchým používáním, poměrně snadnou a rychlou opravou a je časově úspornější než jiné způsoby zkoušení (Chráska 1999, s. 19).

Jak již bylo zmíněno o validitě, test se zaměřoval na probírané učivo v 6. a 9. třídě. Při vytváření testových úloh je nutné se nad každou úlohou testu rozhodnout, co bude úloha testovat. Při ujasnění této oblasti mohou napomoci dvě hlavní techniky – specifikační tabulky a seznam výukových cílů.

Tab. 12 Niemierkova taxonomie výukových cílů vhodná pro sestavení testu

<p>A) Zapamatování poznatků Této kategorie je dosaženo, jestliže je žák schopen vybavit si určitá fakta (např. termíny, zákony), přičemž je nesmí mezi sebou zaměňovat. Typická aktivní slovesa: Definovat, napsat, opakovat, pojmenovat, reprodukovat</p>
<p>B) Porozumění poznatkům V tomto případě je již žák schopen zapamatované poznatky předložit v jiné formě než v té, ve které si je zapamatoval, dovede poznatky uspořádat nebo zestručnit. Typická aktivní slovesa: Jinak formulovat, ilustrovat, objasnit, odhadnout, přeložit, převést, vyjádřit vlastními slovy</p>
<p>C) Používání vědomostí v typových situacích U této kategorie dovede žák použít vědomostí k řešení situací, které ve výuce již byly řešeny. Typická aktivní slovesa: Aplikovat, použít, prokázat, řešit, diskutovat, načrtnout, vyzkoušet, registrovat, demonstrovat</p>
<p>D) Používání vědomostí v problémových situacích Žák dovede použít vědomostí k řešení problémových situací, které nebyly ve výuce doposud řešeny. Typická aktivní slovesa: Rozhodnout, provést rozbor, kombinovat, vyvrátit, obhájit, prověřit, zhodnotit, posoudit</p>

(Zdroj: Chráska 1999, s. 21)

První zmíněná technika – specifikační tabulka nám upřesňuje, jaké znalosti mají být úlohami zkoušeny. Velmi dobrou pomůckou při tvorbě výukových cílů je Bloomova taxonomie výukových cílů již zmíněná v kapitole 2.4. Pro plánování a tvorbu didaktických testů je výhodná Niemierkova taxonomie výukových cílů, kdy samotné znalosti řadí do úrovní taxonomie od A (nejjednodušší – zapamatování) po D (nejsožitější – použití v problémových situacích), což lze vidět v tabulce 12. V tabulce jsou používána aktivní slovesa podobně jako v Bloomově taxonomii, počet úrovní v taxonomii je však snížen z šesti na čtyři, přičemž jsou v podstatě „sloučeny“ především vyšší stupně Bloomovy taxonomie – třetí úroveň se čtvrtou a pátá s šestou úrovní, učiteli tak zjednodušuje plánování a přípravu testu. Specifikační tabulky vytvořené pro test v 6. a 9. ročníku jsou vidět v následujících tabulkách 13 a 14.

Tab. 13 Specifikační tabulka pro test v 6. ročníku

Specifikační tabulka - Globální environmentální problémy (Zeměpis, 6. ročník)								
OBSAH	POČET HODIN		POČET ÚLOH		ÚROVEŇ OSVOJENÍ (DLE NIEMIER. TAX.)			
					A	B	C	D
Atmosféra - Ozonová vrstva, skleníkový efekt, změny klimatu	1,5	50%	8,5	57%	2	1	3,5	2
Hydrosféra - Tání ledovců, úbytek vody na pevnině, znečištění moří a oceánů, spotřeba vody	0,6	20%	3,5	23%	2	1	0,5	-
Pedosféra - desertifikace	0,1	3%	0	0%	-	-	-	-
Biosféra - snižování biodiverzity	0,8	27%	3	20%	2	-	1	-
Celkem	3	100%	15	100%	6	2	5	2

(Zdroj: vlastní zpracování)

Ve specifikační tabulce přizpůsobené pro test 6. ročníku ZŠ lze vidět zastoupení zkoušených okruhů, přibližný čas věnovaný danému tématu i počet úloh, které zkouší vymezené téma. Jsou zde vypsány i úrovně osvojení dle Niemierkovy taxonomie. Z této tabulky lze vyčíst, že největší počet (57 %) úloh v testu byl zaměřen na téma, kterému bylo věnováno přibližně nejvíce času (50 %), tedy atmosféře a problémů s ní spojenými – ozonová vrstva, skleníkový efekt a změny klimatu. V této části se objevovaly i otázky zasahující do nejvyššího stupně Niemierkovy taxonomie, podobně jako by tomu bylo i v případě revidované Bloomovy taxonomie, kde by jedna z otázek zasahovala i do tvoření. Nejvíce jsou v testu zastoupeny otázky zabývající se faktickými znalostmi a následují otázky týkající se aplikace učiva. V testu je zastoupena hydrosféra, která tvořila přibližně 20 % celkového odučeného času, úlohami, které tvoří 23 % testu. Naopak pedosféra a celosvětový problém – desertifikace nejsou v testu vůbec zastoupeny. Vzhledem k tomu, že v hodině byly pouze zmíněny krátce, byly v testu vynechány. Posledním tématem zmíněným v testu byla biosféra, která pokrývala 20 % z celkového počtu úloh. V následující tabulce jsou zmíněny specifikace úloh pro 9. ročník.

Tab. 14 Specifikační tabulka pro test v 9. ročníku

Specifikační tabulka - Globální environmentální problémy (Zeměpis, 9. ročník)								
OBSAH	POČET HODIN		POČET ÚLOH		ÚROVEŇ OSVOJENÍ (DLE NIEMIER. TAX.)			
					A	B	C	D
Atmosféra - Ozonová vrstva, skleníkový efekt, změny klimatu	1,5	50%	6,5	50%	2	-	2,5	2
Hydrosféra - Tání ledovců, úbytek vody na pevnině, znečištění moří a oceánů, spotřeba vody	0,6	20%	1,5	12%	1	-	0,5	-
Pedosféra - desertifikace	0,3	10%	1	8%	-	-	1	-
Biosféra - snižování biodiverzity	0,6	20%	4	31%	2	2	-	-
Celkem	3	100%	13	100%	5	2	4	2

(Zdroj: vlastní zpracování)

Oproti specifikační tabulce pro test v 6. ročníku si lze povšimnout nepatrného nárůstu času věnovanému problému desertifikace. Z tohoto důvodu byla zařazena i jedna úloha testující znalosti desertifikace stavějící na předchozích znalostech z regionální geografie světa. Nejvíce času (50 %) v hodinách bylo opět věnováno problémům spojených s atmosférou, nejvíce jsou zastoupeny i úlohy v testu pokrývající toto téma – 50 % z celkového počtu úloh v testu. Hydrosféře bylo věnováno přibližně stejně času jako v 6. třídě, nicméně zastoupení počtu úloh v testu se snížil na 12 %. Největší nárůst zastoupení úloh je u téma biodiverzity, kdy počet testových úloh zabírá 31 % z celkového počtu. Nejvíce úloh zasahuje do nejnižší úrovně taxonomie, následují úlohy, v kterých je nutná aplikace učiva. Porozumění poznatkům a nejvyšší úroveň taxonomie – používání vědomostí v problémových situacích je zastoupeno shodně dvěma úlohami.

Obě tyto specifikační tabulky nám umožní ujasnit si, které oblasti poznání a vědomostí testované úlohy budou zahrnovat. Učители tak v závěrečném hodnocení napomohou poskytnout zpětnou vazbu, nakolik žáci danému učivu porozuměli a jestli budou schopni získané vědomosti aplikovat v jim známých či dosud neznámých situacích.

Dalším důležitým bodem je stanovení seznamu výukových cílů testu, kdy dojde k transformaci testované látky na seznam výukových cílů testu. Tyto cíle v globálních environmentálních problémech mohou pro 9. ročník být:

1. Žák objasní funkce ozonové vrstvy a dokáže říci, kde vrstva leží.
2. Žák nakreslí a vysvětlí schéma skleníkového efektu.
3. Žák zhodnotí na základě získaných znalostí a zkušeností pravdivost tvrzení o globálních změnách klimatu.

4. Žák dokáže s pomocí mapy aplikovat své znalosti a rozhodnout se, které země mohou být ohroženy záplavami a desertifikací.
5. Žák spočítá svoji spotřebu vody a porovnává ji s průměrem ČR.
6. Žák uvádí dva příklady invazního druhu.
7. Žák uvádí 3 příklady narušování biodiverzity člověkem.
8. Žák vysvětlí vlastními slovy pojem trvale udržitelný rozvoj.
9. Žák navrhne dva způsoby, jak sám může zmírnit svůj dopad na změny klimatu.

Seznam výukových cílů vytvořený pro test v 6. ročníku by vypadal obdobně. Hlavními rozdílnostmi oproti výukovým cílům v 9. třídě je zjednodušení slov, zahrnutí potravního řetězce a větší zaměření na konkrétní zkušenosti dětí, naopak vynechání desertifikace v testu. Výukové cíle pro 6. ročník tedy jsou:

1. Žák objasní funkce ozonové vrstvy a dokáže říci, kde vrstva leží, uvádí příklad ochrany před UV zářením.
2. Žák nakreslí a popíše schéma skleníkového efektu.
3. Žák zhodnotí na základě získaných znalostí a zkušeností pravdivost tvrzení o celosvětových změnách klimatu.
4. Žák spočítá svoji spotřebu vody a porovnává ji s průměrem ČR.
5. Žák uvádí dva příklady invazního druhu.
6. Žák uvádí 2 příklady narušování druhové rozmanitosti člověkem, dokáže uvádět příklady a vysvětlit fungování potravního řetězce.
7. Žák dokáže vybrat z nabídky stát trpící nedostatkem sladké vody.
8. Žák navrhne dva způsoby, jak sám může zmírnit svůj dopad na změny klimatu.

Po důkladném zvážení výukových cílů i znalostí, které chceme testem ověřit, přichází v úvahu další část tvorby didaktického testu a tou je samotná konstrukce testu a rozmyšlení se nad různými typy testových úloh. Testy pro 6. i 9. ročník byly koncipovány podobným způsobem. I z tohoto důvodu se v testu objevují různé typy testových úloh. V testu se objevují oba základní typy testových úloh – otázky otevřené i uzavřené. U otevřených otázek se jednalo převážně o úlohy se stručnou odpovědí, to znamená úloha vyžadující velmi krátkou odpověď pouze jedním nebo několika slovy. U úloh se stručnou odpovědí se objevovaly oba typy – produkční i doplňovací otázky. Příkladem stručné produkční otázky může být např.: *Napiš dva příklady invazního druhu.....* Naopak stručnou doplňovací úlohou, použitou v testu, byla: *Dokument, ve kterém jsou zapsány ohrožené a vzácné druhy živočichů a rostlin, se nazývá:* U otevřených úloh byl žákům vymezen odpovídající prostor na délku dané odpovědi tečkami. Posledním typem otevřené úlohy bylo nakreslit a vysvětlit schéma fungování skleníkového efektu, kdy žáci měli vymezenou oblast pro náčrt i slovní vysvětlení

fungování efektu vymezenou vynechaným místem. Dalšími úlohami, které se vyskytovaly v testu, jsou úlohy uzavřené – dichotomické a s výběrem odpovědí. Pod dichotomickými uzavřenými otázkami si můžeme představit testovou úlohu, ve které jsou žákovi předloženy dvě alternativy, jeho úkolem je tedy se rozhodnout, zda je tvrzení pravdivé či nepravdivé. Příkladem z testu může být: *Nejvíce ohrožená místa desertifikací jsou Bangladéš, Indonésie, Antarktida. PRAVDA X NEPRAVDA.* Velkým nedostatkem dichotomických úloh je vysoká pravděpodobnost uhodnutí správné odpovědi bez příslušných vědomostí, pro zvýšení vypovídací hodnoty těchto úloh by měl test obsahovat dostatečný počet zmíněného typu úlohy. Poslední zmíněnou úlohou vyskytující se v testu je s výběrem odpovědí, jedná se o klasické „kroužkovací“ otázky, příkladem může být: *Zakroužkuj správnou odpověď: Ozonoféra leží v a) Troposféře (3 km), b) Stratosféře (30 km), c) Termosféře (300 km), d) Exosféře (3000 km).* U otázek s výběrem odpovědi byla vždy pouze jedna správná odpověď. Při vytváření tohoto typu úloh do testu je nutné brát v úvahu i vytvoření nesprávných odpovědí, z kterých mohou žáci v testu vybírat. Tyto typy odpovědí se jinak označují jako distraktory.

3.3 Reflexe odučených hodin v 6. a 9. třídě

Všechny zmíněné hodiny s tématem globálních environmentálních problémů byly odučeny a vyzkoušeny na ZŠ Poděbradova v Jičíně. Naplánované hodiny byly odučeny v rámci souvislé praxe, která probíhala v období od 12. září do 14. října 2016. Technické zázemí školy je v současnosti na lehce nadprůměrné úrovni. V 9. třídě, kde probíhala výuka, byl k dispozici projektor s plátnem a křídlová tabule. V 6. ročníku byla k dispozici interaktivní tabule, bohužel bez fungujícího softwaru. Také uspořádání třídy bylo poněkud zvláštní, kdy interaktivní tabule byla orientována v zadní části třídy, tudíž žáci se museli v případě promítání otáčet, v přední části třídy byla klasická křídlová tabule. Náhledy všech odučených prezentací jsou dostupné v příloze, nicméně tyto náhledy byly upraveny pro tisk, to znamená, že jsou v nich k nalezení vyplněná cvičení i snímky, které se zobrazovaly postupně a žáci se tak mohli aktivně účastnit v hodině. V následujících reflexích bude popsán průběh hodin z tematického celku globální environmentální problémy v 6. třídě a v 9. třídě.

3.3.1 Reflexe z hodin odučených v 6. ročníku

Práce v hodinách s 6. ročníkem nebyla vůbec snadná. Během hodin docházelo často k nekázni, kdy žáci při vyhodnocování aktivit často neposlouchali sami sebe navzájem, neustálým napomínáním některých žáků bylo tempo v hodině zpomalováno. Třída v plném počtu čítá 26 žáků, přičemž 1 žák vyžaduje přítomnost asistentky pedagoga v hodinách. Tomuto žákovi byl zápis z hodin kopírován od ostatních žáků a během samotných testů měl k dispozici více času. Ve třídě se nachází i několik velice nadaných žáků (například Šimon, Vlasta, Lucka, Filip).

1. hodina v 6. třídě – Celosvětové problémy životního prostředí – sféry Země, úvod, ozonová vrstva (19. 9. 2016)

První hodina v 6. ročníku začala opakováním znalostí o sférách Země z předchozích ročníků, vzhledem k tomu, že tento tematický celek byl odučen na přelomu měsíce září a října, kdy ještě žáci sféry Země v zeměpise podrobněji neprobírali. V úvodní části žáci zkusili společně vyjmenovat jednotlivé sféry Země, nadanější žáci se je přímo snažili definovat. Hned při úvodním seznámení s žáky byla vidět jejich rozdílná úroveň znalostí o daném tématu. Někteří jedinci již v této části vynikali nad ostatními, z nich především Vlasta a Šimon. Poté bylo žákům promítnuto schéma s chybějícími názvy sfér Země, které žáci měli za úkol doplnit, což proběhlo společně. Následná část hodiny byla věnována krátké skupinové práci, kdy žáci ve skupině přiřazovali k názvu sféry i její krátkou definici. Kontrola probíhala společně, jednotlivé skupiny hlásily své odpovědi a ostatní skupiny je případně opravovaly. Po této části hodiny si žáci prohlédli obrázky na tabuli a snažili se je popsat. Podle obrázků nakonec někteří šikovnější jedinci dokázali vyvodit, že se bude hovořit o celosvětových problémech spojených s životním prostředím. Žáci si dále v průběhu hodiny zapisovali zápisky z prezentace, kdy v průběhu hodiny byl probrán jak problém ozonové vrstvy, tak i skleníkový efekt. Ti, kteří měli zapsáno, se šli podívat na krátký pokus s koulí a „Zemí“, kdy koule

simulovala celistvou, popřípadě narušenou, ozonovou vrstvu ozonovými dírami. Voda představovala UV záření, které v závislosti na stavu vrstvy může pronikat k povrchu naší planety. Žáci si také překreslili schéma fungování skleníkového efektu. V průběhu hodiny mezi žáky docházelo k silné nekázi, kdy se žáci často začali bavit a narušovali tak průběh hodiny, jelikož následné zklidňování třídy ubíralo na čase, který byl vyčleněný pro upevnění učiva. Ve třídě je 29 žáků, pokud se „dají do pohybu“, je poměrně náročné je znovu zklidnit. Z tohoto důvodu by byl vhodnější krátký test či pracovní list, který by žáky na úvod hodiny zklidnil, připravil na práci a učitel by následně ulehčil práci.

2. hodina v 6. třídě – Celosvětové problémy životního prostředí – skleníkový efekt, voda na planetě (21. 9. 2016)

V navazující hodině, věnované problémům životního prostředí spojeným se vzdušným obalem Země, jsme se s žáky zaměřili na problémy vodního obalu Země. Úvod hodiny byl věnován krátkému testu, kdy si žáci zopakovali znalosti z minulé hodiny. Tento krátký test si žáci ve dvojici zkontrolovali a společně jsme si zkontrolovali správné odpovědi na zadané otázky. Po této části hodiny jsme si ještě zopakovali kreslení schématu skleníkového efektu. Poté si žáci prohlédli další motivační obrázky na tabuli, zkusili sami odhadnout, jaké bude téma této hodiny. Nejdříve byl žákům s pomocí obrázků i atlasu představen kontrast, kdy velká část naší planety je pokryta vodou (71 %), avšak jen velmi málo vody je tvořeno pro člověka přímo dostupnou vodou sladkou. Žáci, kteří již měli zapsáno, dostali několik lístečků na opakování z minulé hodiny, které měli za úkol ve dvojici spojit. Proběhla rychlá společná kontrola a v další části hodiny žáci zhlédli krátkou animaci vývoje Aralského jezera a zkusili odhadnout zásoby pitné vody na Zemi. Žáci se na kousek papírku pokusili odhadnout svou spotřebu vody za celý den. Poté jim byly představeny průměrné hodnoty spotřeby vody na osobu na den ve vybraných státech. S pomocí školního atlasu se nadanější žáci pokusili objasnit, proč je v některých částech nedostatek vody a v jiných nadbytek. V závěru hodiny žáci dostali za úkol vypočítat svou spotřebu vody za jeden den pomocí dosazení do vzorce. Ačkoliv byl u úvodu hodiny vyzkoušen krátký test, který měl pouze žákům přinést zpětnou vazbu, a aktivity byly v průběhu hodiny poměrně často střídány, i přesto se mezi žáky objevovala nekázeň, což mě přivedlo k myšlence připravit žákům nehlášený test na další hodinu v případě neustálého vyrušování.

3. hodina v 6. třídě – Celosvětové problémy životního prostředí – biosféra (26. 9. 2016)

Třetí hodina z tematického celku celosvětové problémy životního prostředí se týkala biosféry, konkrétně biodiverzity. Začátek hodiny byl však věnován krátkému opakování a společně jsme se vrátili ke spotřebě vody. Část třídy se seřadila před tabulí dle své spočítané spotřeby a následně byli žáci dotazováni, co je podle nich hlavním důvodem hodnoty, kterou spočítali. Nemile mě překvapilo, že vypočítanou spotřebu vody si přineslo do hodiny pouze 11 žáků, ti byli odměněni

malou jedničkou za aktivitu. Nedonesení domácího úkolu přisuzuji jednak tomu, že jsem na úkol měl žáky více upozornit, jelikož dle později zjištěných informací nejsou žáci zvyklí dostávat úkoly z hodin zeměpisu. Dále byl úkol žákům zadán před prodlouženým víkendem, což u žáků mohlo způsobit nižší koncentrovanost na školní povinnosti. Po úvodní opakovací části hodiny jsme se s žáky začali věnovat motivaci, kdy poznávali na obrázcích různé živočichy, pojmenovávali je a ukazovali je u tabule. V nadcházející části hodiny jsme si představili téma hodiny a žáci dostali za úkol ve čtveřici v krátkém čase vypsát co nejvíce druhů živočichů a rostlin a následně je spočítat. Dále se žáci pokusili vytvořit potravní řetězec z příkladů živočichů a rostlin, které si vypsali. První dvě skupinky s největším počtem a správným potravním řetězcem jsem si později vybral a ohodnotil malou jedničkou. V druhé polovině hodiny si žáci zapsali informace o druhové rozmanitosti do sešitu. V průběhu vytváření si zápisků byli žáci několikrát napomínáni. V úvodu hodiny byli žáci upozorněni, že pokud budou i nadále vyrušovat, tak si napíší opakovací test. Tento test nedopadl příliš dobře, nicméně žáci již v dalších hodinách nevyrušovali sami sebe a věnovali se tématům zeměpisu. I díky tomuto testu jsme však v závěru hodiny nestihli vyplnit pracovní list týkající se biodiverzity. Žáci si jej mohli vzít dobrovolně domů a přinést ho v průběhu týdne či až na další hodinu a připravit se s jeho pomocí na závěrečný test z celosvětových problémů životního prostředí.

4. hodina v 6. třídě – Celosvětové problémy životního prostředí – shrnutí učiva, vlastní kroky pro zpomalení změn klimatu (3. 10. 2016)

V poslední hodině tematického celku dobrovolníci nejdříve odevzdali k ohodnocení pracovní list, který jsme nestihli v minulé hodině. Ihned po odevzdání jsme společně s celou třídou zopakovali klíčové pojmy k testu, poté byly žákům vysvětleny instrukce k testu a test rozdán. Jakmile žáci test vypracovali, dostali za úkol každý sám vymyslet co nejvíce tipů, jak zmírnit dopady klimatu. Poté, co všichni žáci test odevzdali, shrnuli si tipy ve dvojici, následně jsme si společně několik tipů ke zmírnění dopadů na změnu klimatu vypsali na tabuli. Ve zbylém čase se žáci pokusili vytvořit myšlenkové mapy o celosvětových problémech životního prostředí. Během tvorby myšlenkových map bylo jasně vidět, že žáci nejsou na takový typ úkolu na ZŠ navyklí, i když samotný úkol pro ně není ve výsledku obtížný.

3.3.2 Reflexe z hodin odučených v 9. ročníku

S žáky 9. ročníku byla práce snadnější v případě zapojení určitých souvislostí s regiony světa, žáci v těchto oblastech zvládali i složitější úkoly, kdy měli během úkolu ve vyučovací hodině například vyhodnotit, jaké oblasti ve světě mohou být v budoucnu zaplaveny. Těchto operací byli schopni především nadanější žáci (například Radovan, Radek, Honza, Vojta, Denisa). Naopak někteří žáci se v hodině neprojevovali k tématu (Dominik, Sylvie), tyto žáky bylo velice těžké zapojit, jelikož se většinou vůbec nevěnovali danému tématu. Dle mých zdrojů se podobně nezapojují ani v ostatních předmětech. V plném počtu je ve třídě 27 žáků.

1. hodina v 9. třídě – Globální environmentální problémy – úvod, ozonová vrstva (14. 9. 2016)

První hodina měla být pro žáky seznámením s jednotlivými tématy, která budou rozebírány v následujících hodinách. Samotný průběh hodiny byl ovlivněn několika důležitými faktory, prvním byl fakt, že se jednalo vůbec o moji první hodinu zeměpisu v dané škole a o první kontakt s třídou 9. ročníku. Byla to teprve druhá hodina zeměpisu této třídy v nastávajícím školním roce, jelikož se v Jičíně každoročně v druhém týdnu školy odehrává festival Jičín – město pohádky, který výuku v září značně ovlivňuje. Hodina i samotná aktivita žáků byla do jisté míry ovlivněna i dalšími vnějšími vlivy, kdy výuka probíhala ve středu 5. hodinu ve třídě orientované na jižní stranu. V této třídě nebylo třídní klima vůbec ideální díky panujícimu horku, přičemž žáci nesměli pít během výuky, což mi nebylo před hodinou sděleno a jako učitel jsem před nimi pil.

V hodině samotné si pak žáci napsali krátký úvodní test, jehož cílem bylo zjistit základní povědomí o ozonové vrstvě a dalších tématech týkající se GEP, na které žáci mohli narazit v předchozím průběhu studia. Žáci u tohoto testu pracovali samostatně. Fakt, že test nebude hodnocen známkou, se žáci dozvěděli ke konci testu. Výsledky tohoto „vstupního testu“ lze vidět v následující kapitole práce s názvem Vyhodnocení testů a myšlenkových map z 6. a 9. třídy. Po krátkém úvodním testu následovala prezentace obsahující motivační obrázky, kdy žáci sami popisovali, co na obrázcích mohou vidět a co podle nich obrázky představují. S pomocí obrázků jsme se dostali k tématu hodiny – globálním environmentálním problémům. Žáci s pomocí učitele rozdělili na tabuli typy problémů dle sféry Země, následně byla vybraná témata promítnuta v prezentaci na plátno. S žáky bylo poté zopakováno vertikální členění atmosféry, přičemž mi po hodině bylo oznámeno od cvičné paní učitelky, že u nich na škole se nevyučuje ani základní vertikální členění atmosféry. Je pravdou, že v průběhu této aktivity reagovali jen někteří žáci, ačkoliv jsem předpokládal, že zbytek třídy si na dané téma jen nevzpomíná. V další části hodiny jsme se přesunuli ke krátkému videu z pořadu České televize – Turbulence, který se zabýval ozonovou vrstvou. Pro žáky byly předpřipravené otázky ke krátkému videu. Žáci otázky vypracovali v průběhu videa a společnou kontrolou jsme si ověřili správnost odpovědí. V další části žáci byli vždy dotázáni na znalosti ohledně poškozování ozonové vrstvy, následně si dané údaje zapsali do sešitu. V závěru hodiny si žáci zopakovali znalosti, kdy přečetli z prezentace několik tvrzení, u kterých měli určit jejich pravdivost. Závěr samotné prezentace věnující se úvodu ke skleníkovému efektu byl z časových důvodů ponechán na začátek další hodiny, aby se žákům znalosti o ozonové vrstvě a skleníkovém efektu zbytečně nepomíchaly.

2. hodina v 9. třídě – Globální environmentální problémy – skleníkový efekt, změny klimatu, spotřeba vody (19. 9. 2016)

Druhá hodina týkající se GEP – konkrétně změnou klimatu a spotřebou vody začala upevněním učiva z předchozí hodiny s pomocí krátkého autoevaluačního cvičení. Každý žák obdržel

krátký text s vynechanými slovy, jejich úkolem bylo doplnit vhodná slova. Nejdříve žáci pracovali samostatně přibližně po dobu 2 minut, poté dostali pokyn ke kontrole ve dvojicích a následně byl krátký prostor pro diskuzi o daných odpovědích ve skupinách. Ve skupině se žáci měli shodnout na jedné správné odpovědi k danému textu. Kontrola pak probíhala společně, kdy vždy jeden zástupce ze skupiny vysvětlil odpověď skupiny. Ostatní skupiny odpověď kontrolovaly, případně doplnily svou správnou odpověď. Skupinová práce probíhala dobře, skupiny doplňovaly chybějící slova v textu správně, což svědčilo o znalostech získaných v minulé hodině. Během další části hodiny převažovala frontální výuka, kdy byli žáci vždy dotazováni na daný problém a následně jsme si informace shrnuli a žáci si je zapsali do sešitu. Dalším úkolem pro žáky bylo zakreslit si schéma fungování skleníkového efektu a zapamatovat si je, aby je byli schopni sami nakreslit a vysvětlit. Bylo zdůrazněno, že skleníkový efekt je přirozený a že život na planetě by bez něj nemohl existovat. Žáci poté s pomocí učitele vysvětlili rozdíl mezi globálním oteplováním a globálními změnami klimatu, kdy byl kladen důraz na fakt, že změny klimatu v některých částech planety způsobují oteplení na jiných pak ochlazení. Téma problémů spojených s atmosférou bylo shrnuto krátkou doplňovačkou, kdy žáci do textu doplňovali chybějící slova z nabídky. Ve zbytku hodiny byla hlavním tématem voda na planetě a její spotřeba. Na příkladu Aralského jezera s pomocí animace a krátkého dokumentu si žáci mohli uvědomit, jak lidské zásahy mohou změnit určité místo a způsobit problémy i budoucím generacím žijícím na území. Dále u tématu spotřeba vody žáci například napsali na papírek svou odhadovanou spotřebu tak, aby jejich odhad bylo možné porovnat s výsledkem domácího úkolu, kdy měli žáci spočítat svou denní spotřebu vody za 1 den dosazením několika neznámých do vzorce. Na závěr hodiny jsem měl připravenou ještě jednu aktivitu uvedenou v předchozím plánu hodiny, nicméně především kvůli nedostatku času a po dohodě s cvičnou učitelkou nezasadovat daný úkol jako domácí skupinovou práci byla aktivita vynechána.

3. hodina v 9. třídě – Globální environmentální problémy – desertifikace, biodiverzita, udržitelný rozvoj (21. 9. 2016)

Hned v úvodu třetí hodiny byly vyhodnoceny úkoly související se spotřebou vody, bohužel jsem předpokládal, že žáci projeví větší zájem a většina si svou spotřebu vody změří, nicméně spotřebu vody si spočítalo pouze 12 z 26 přítomných žáků. Tito žáci se na začátku hodiny seřadili podle své vypočítané spotřeby od nejnižší po nejvyšší u tabule. Následně se žáci pokusili vysvětlit, proč je jejich spotřeba taková a zda by ji nějakým způsobem bylo možné snížit. Žáci, kteří přinesli vypočítanou hodnotu spotřeby vody, byli odměněni malou jedničkou za aktivitu. Po této krátké a rychlé aktivitě byla s žáky společně zopakována látka z předchozích hodin. Zopakování probíhalo ústní formou, kdy učitel vnesl dotaz, žáci odpovídali, případně vysvětlili, proč tomu tak je. Například jeden z žáků zakreslil schéma fungování skleníkového efektu a další je dovysvětlil. Jakmile byly zopakovány předcházející poznatky, přesunuli jsme se s žáky na téma desertifikace

a biodiverzita. U desertifikace jsme si společně vysvětlili příčiny, následně byli vyvoláváni žáci k obrysové mapě světa, aby se pokusili ukázat místa ohrožené desertifikací a záplavami. Tímto krokem si zároveň spojili znalosti o regionální geografii světa z předchozích ročníků s globálními environmentálními problémy. Po části věnované desertifikaci jsme se s žáky přesunuli k pro ně zajímavějšímu tématu – biodiverzitě. Téma rostlin a živočichů aktivitu žáků oživilo, žáci si ve skupince po čtyřech sestavili krátký potravní řetězec, narazili při něm na tzv. dominový efekt. Poté v krátkosti přiřadili obrázek a název živočicha k popisku na tabuli. Mezi těmito aktivitami si zapsali stručné poznámky o biodiverzitě. Následovala práce s atlasem, kdy žáci v pracovním listu měli pojmenovat daného živočicha a zakreslit do mapy jeho přibližný výskyt. Tato aktivita byla vyhodnocena společně, kdy žáci daná místa chodili ukazovat na plátno a snažili se objasnit, proč daného živočicha umístili zrovna do vybraného místa. Žáci si s pomocí tohoto cvičení měli ujasnit, že s rostoucí zeměpisnou šířkou počet druhů klesá podobně jako s rostoucí nadmořskou výškou. Žáci, kteří byli v průběhu předchozí aktivity rychlejší, pokračovali krátkou křížovkou, která opakovala znalosti z předchozích tří hodin. Žáci z tajenky získali „udržitelný rozvoj“, někteří žáci se jej snažili definovat, následně jsme si společnou definici zaznamenali do sešitu. V závěru hodiny bylo žákům oznámeno, že je čeká opakovací test v další hodině, aby měli možnost přizpůsobit svou přípravu.

4. hodina v 9. třídě – Globální environmentální problémy – Vlastní kroky pro zpomalení změň klimatu, ekologická stopa, uhlíková stopa, shrnutí GEP (26. 9. 2016)

Poslední hodina tematického celku, zabývající se globálními environmentálními problémy, měla dle původní domluvy probíhat v učebně ICT. Samotná učebna je umístěna v podstatě na opačném konci školy, tudíž přesunem s žáky jsme přišli o drahocenný čas a také klíče od učebny nebyly na původním místě, kam je jeden z učitelů nevrátil. Tento fakt způsobil, že došlo ke ztrátě cca 10 minut z úvodu hodiny, kdy žáci čekali před učebnou. Cvičná paní učitelka mezitím sháněla klíče a já s žáky opakoval na chodbě pojmy na test. Po přesunu do počítačové učebny byly žákům sděleny instrukce k vypracování testu a poté si žáci test rozdali. Test je blíže popsán v jedné z předchozích kapitol – Sestavení testu pro 6. a 9. ročník. Zpětnou vazbu z testu žáci obdrželi v úvodu další hodiny. Po napsání opakovacího testu jsem po žácích požadoval, aby ve dvojicích vytvořili myšlenkovou mapu. Původně myšlenkové mapy měli žáci vytvářet ve skupinkách čtyř, nicméně vzhledem k nedostatku času a nevhodnému uspořádání učebny ICT bylo od tohoto kroku ustoupeno, žáci tak myšlenkové mapy vytvářeli ve dvojicích. Z práce žáků bylo znát, že nejsou na tuto metodu zvyklí. Vytváření myšlenkové mapy jim činilo potíž, navíc byli žáci bohužel tlačeni časem, přičemž na tvorbu myšlenkové mapy měli méně než 10 minut oproti plánovaným 15 minutám. Výstupy žáků byly různých kvalit, propracovanější práce byly později ohodnoceny malou jedničkou za aktivitu. Plánovaná aktivita ve dvojici, vymýšlení doporučení pro zmírnění dopadu jednotlivce na změny klimatu byla jen okrajově zmíněna z důvodu nedostatku času, kdy

cvičná učitelka požadovala využití ICT z důvodu obsazení učebny. Ve zbytku času hodiny si žáci na webu www.hraozemi.cz vypočítali ekologickou stopu. Nejvyšší hodnoty zde vyšly Jirkovi, který přiznal 7,2 globálních hektarů, naopak nejmenší dosahované hodnoty se pohybovaly v rozmezí 3–4 gha. Na uhlíkovou stopu se již nedostalo právě vzhledem k nedostatku času, který byl jedním z hlavních determinantů výuky stávající hodiny. Výsledky vyhodnocených testů lze nalézt v následující kapitole.

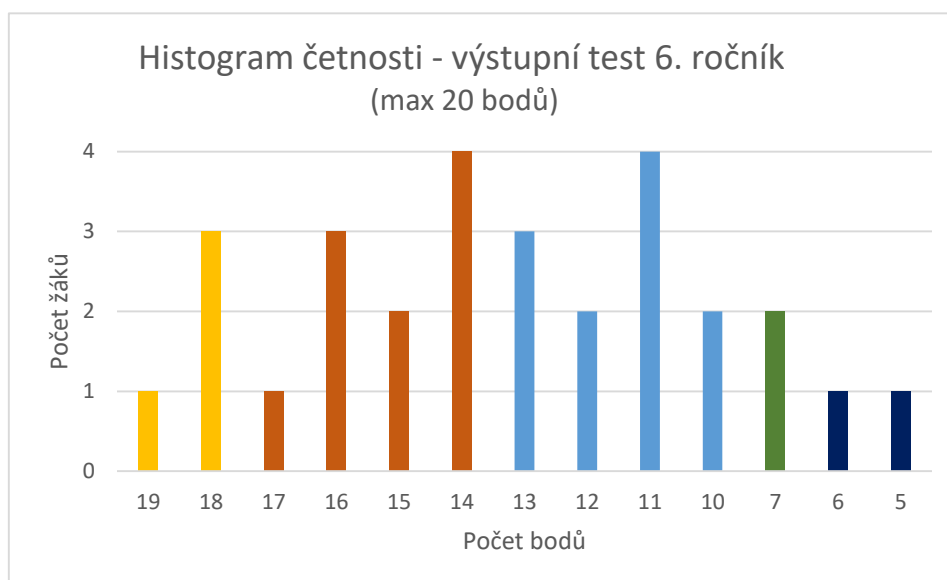
3.4 Vyhodnocení testů a myšlenkových map z 6. a 9. třídy

Během vyučování tématu globálních environmentálních problémů byli žáci obou tříd podrobeni testování. Sestavení hlavních výstupních testů je popsáno v jedné z předchozích kapitol, která se zabývá sestavením testů. V 6. ročníku nebyl psán vstupní test, pouze výstupní test, zatímco v 9. ročníku byl psán vstupní test i závěrečný výstupní test. V 6. i 9. ročníku byl v průběhu tematického celku psán i tzv. autoevaluační test, který samotným žákům poskytuje průběžně zpětnou vazbu v jejich osvojování si učiva. Výsledky testů a myšlenkových map jsou detailně popsány v následujících podkapitolách.

3.4.1 Vyhodnocení 6. třída

Jelikož byl blok vyučován na začátku 6. ročníku, bylo možné předpokládat, že znalosti žáků o celosvětových problémech životního prostředí nebudou příliš vysoké. Z tohoto důvodu žáci 6. ročníku neabsolvovali vstupní test.

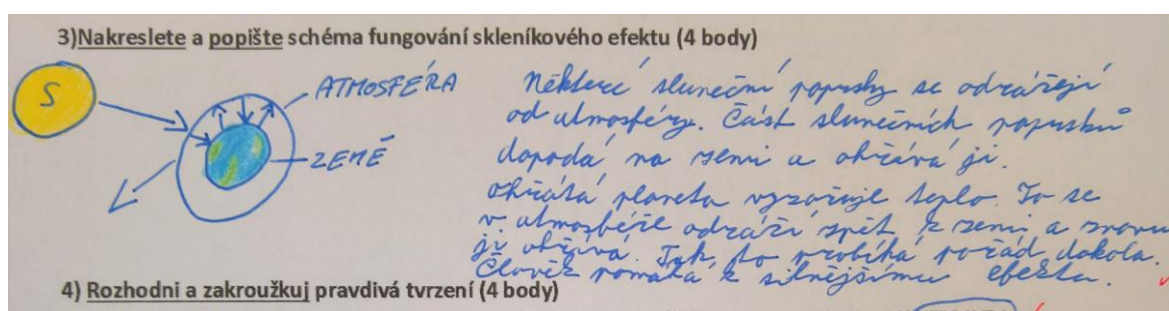
Graf 2 Histogram četnosti – výstupní test 6. ročníku



(Zdroj: vlastní zpracování z vyhodnocených testů 2016, Autor)

Na předchozím histogramu četnosti (grafu 2) z výstupního testu v 6. ročníku můžeme vidět, že výsledky žáků jsou poměrně rovnoměrně rozloženy v jednotlivých stupních hodnocení a odpovídají profilu třídy. Stupně hodnocení jsou v histogramu odlišeny barvou, kdy nejvyšší stupeň hodnocení 1 je vyznačena žlutou, zatímco nejnižší stupeň – 5, je vyznačen tmavě modrou barvou. Můžeme si povšimnout, že nejvyššího výsledku, kterého žáci dosáhli, je 19 bodů. Celkem na nejvyšší hodnocení dosáhli 4 žáci. Pozoruhodné je vysoké zastoupení žáků v 2. a 3. klasifikačním stupni, který vypovídá o tom, že většina žáků se s největší pravděpodobností připravovala na test. V průměru žáci získali 12,97 bodů (úspěšnost 64,9 %). Velice nízké je zastoupení posledních dvou klasifikačních stupňů, reprezentované skupinkou slabších žáků, z nichž dva dokázali získat výslednou známku 4.

Pokud se u 6. ročníku podíváme podrobněji na test (v příloze 5), zjistíme, že nejvyšší úspěšnost správných odpovědí žáci dosahovali u následujících otázek: „Před čím nás chrání ozonová vrstva?“, kde odpovědělo správně 23 žáků, dále měli žáci napsat jednu věc, která jim pomůže ochránit se před UV zářením, tuto otázku zodpovědělo správně 27 žáků, stejně na tom byla otázka týkající se spotřeby vody, kterou zvládlo také 27 žáků z 29. Dle výsledků úloh spojených s tématem vody a ozonu je vidět, že žákům tato témata vyhovují a v testu je pro ně řešení úloh jednodušší, což může být způsobeno častějším upevňováním učiva a zároveň pro žáky přitažlivějším tématem. Problémy žáků 6. ročníku nastaly především u úlohy, kdy se měli pouze rozhodnout nad pravdivostí vybraných tvrzení. To jim činilo značný problém, kdy úspěšnost u jednotlivých tvrzení byla nad 50 %, všechna tvrzení správná pak mělo jen 6 žáků z 29. Zajímavé výsledky poskytla úloha týkající se návrhu dvou způsobů, jak může žák samotný zmírnit svůj dopad na změny klimatu. U této úlohy celkem 15 žáků vypsalo dva způsoby, kdy nejčastěji se vyskytovaly odpovědi typu třídít odpad, šetřit s vodou, chodit pěšky, jezdit na kole, šetřit elektřinu. Poměrně zajímavé u této otázky bylo, že s žáky nebyl návrh aktivit zmírňující dopad přímo diskutován, a i přesto většina žáků dokázala vymyslet, co mohou sami provést pro zmírnění svých dopadů na změny klimatu. U této odpovědi se u jednoho z žáků vyskytla také velice zajímavá odpověď, kdy se u této otázky zaměřil na sousloví zmírnění dopadu a odpověděl padákem, což může vypovídat o jeho prozatím pomalejším kognitivním vývoji, či nedostatečné pochopení otázky žákem. Poslední otázkou, ve které se odpovědi žáků kvalitativně lišily, je nakreslení schématu fungování skleníkového efektu a jeho popis, kdy u většiny žáků byl správně buď popis anebo náčrt. Někteří žáci skleníkový efekt zaměnili za vznik ozonových děr. Naopak vzorová odpověď jedné žákyně je na následujícím obrázku.



Obr. 10 schéma skleníkového efektu nakreslené a popsané žákyní 6. třídy

Z obrázku č. 10 je patrné, že žákyně se u schématu zaměřila i na grafickou stránku, kdy neoznačila sluneční paprsky, ale zaměřila se na i barevnost schématu. Popis schématu je na žákyni 6. ročníku až neobyčejně pěkný a vystihuje základní podstatu skleníkového efektu.

Tab. 15 Procentuální zastoupení žáků 6. ročníku s použitou klasifikací

Procentuální zastoupení žáků – 6. ročník		
Známka	Použitá klasifikace	Běžná
1	13,8 %	7,0 %
2	34,5 %	24,0 %
3	37,9 %	38,0 %
4	3,4 %	24,0 %
5	6,9 %	7,0 %

Tab. 16 Použitá klasifikace v testu

Klasifikační stupeň	Počet bodů	Procentuální úspěšnost v testu
1	20-18	více než 90 %
2	17-14	89 - 70 %
3	13-10	69 - 50 %
4	9-7	49 - 35 %
5	6 a méně	34 % a méně

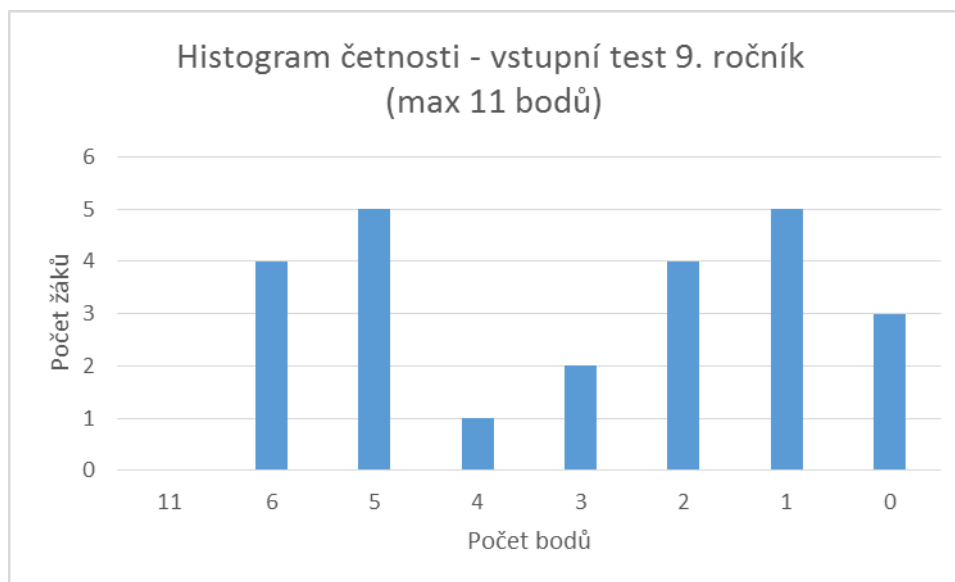
(Zdroj: vlastní zpracování ze získaných dat)

Ve výše zobrazených tabulkách 15 a 16 je k vidění procentuální zastoupení žáků v 6. ročníku a využitá klasifikace u testu. U procentuálního zastoupení žáků si můžeme povšimnout, že běžné klasifikaci (Chráška 1999, s. 77) odpovídá pouze dle hodnocení 3 a 5. Procentuální zastoupení je posunutě směrem k nejvyššímu stupni hodnocení, kdy 4. stupeň není v podstatě zastoupen a naopak 1. a 2. stupeň hodnocení je zastoupen ve vyšší míře oproti běžné klasifikaci. Tyto výsledky mohou být ovlivněny přinejmenším dvěma faktory. Prvním může být svědomitá příprava žáků na hodinu a druhým pro žáky jednodušší test.

3.4.2 Vyhodnocení 9. třída

Žákům 9. ročníku byl bez jakéhokoliv upozornění v první hodině zadán vstupní test, který sloužil učiteli především pro vytvoření představy o již osvojených znalostech žáků o daném učivu a dále pro pozdější porovnání pokroku jednotlivých žáků v daném tématu. V této podkapitole bude nejdříve popsán vstupní test, poté výstupní test a vzájemné porovnání pokroku žáků v 9. ročníku.

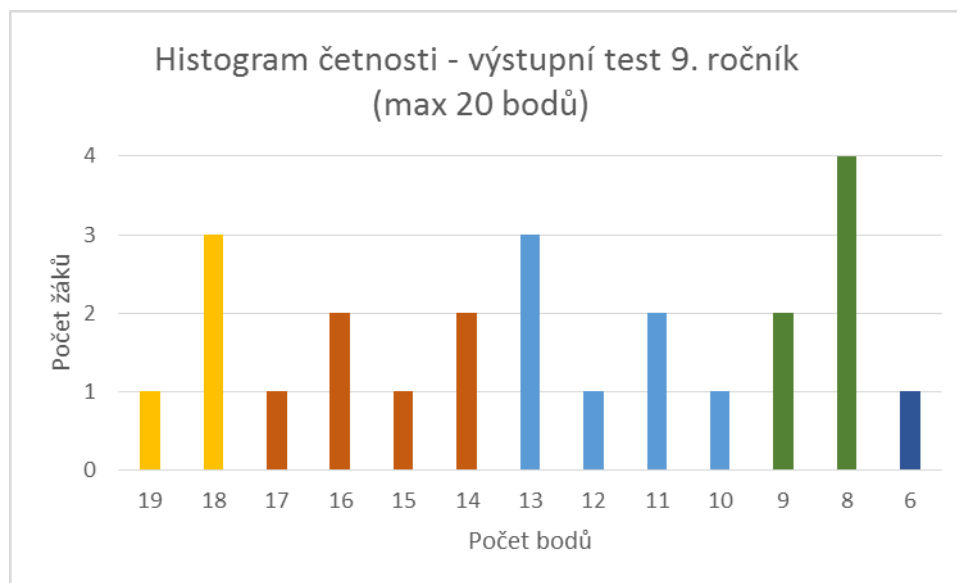
Graf 3 Histogram četnosti vstupního testu 9. ročníku



(Zdroj: vlastní zpracování z vyhodnocených testů 2016, Autor)

V grafu 3 můžeme vidět histogram četnosti složený z výsledků vstupního testu u žáků 9. ročníku. Z výsledků grafu je patrné, že někteří žáci již určitě v minulosti slyšeli o alespoň některých globálních environmentálních problémech. Nejvyšší počet dosažených bodů mezi žáky je 6 z maximálního počtu 11 bodů a získali jej celkem 4 žáci. Na druhé straně se celá třída pohybuje pod hranicí 56 % získaných bodů v testu. Tři žáci v testu nezískali ani jediný bod a průměrný počet bodů na žáka v testu jsou 3 body z 11 možných (tj. 27 %). Otázky v testu byly zaměřeny především na problémy spojené s atmosférou – ozonová vrstva, změny klimatu a dále vodu na Zemi, kdy jsem u těchto jevů mohl předpokládat, že se s nimi žáci seznámili ať již ve výuce zeměpisu, nebo případně v jiných předmětech či mediálních zprávách a článcích.

Graf 4 Histogram četnosti výstupního testu 9. ročníku

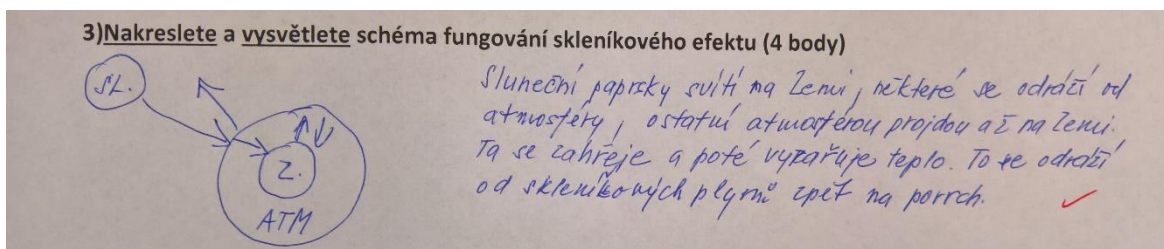


(Zdroj: vlastní zpracování z vyhodnocených testů 2016, Autor)

Na grafu 4 zabývající se výsledky výstupního testu lze opět vidět četnost žáků a dosažených bodů. Je v něm také barevně odlišené hodnocení testu známkou 1 až 5. Nelze si nevšimnout, že 20 maximálně možných bodů nikdo z žáků nedosáhl, avšak celkem 4 žáci získali 18 a více bodů, což jim zajistilo nejvyšší možnou známku – jedničku. Pro získání této známky museli mít v testu úspěšnost 90 % a více. Dalších 6 žáků si zasloužilo dvojku, kdy získali mezi 17 až 14 body. Největší počet žáků, kteří získali mezi 13 až 10 body, dostali za 3. V druhé polovině histogramu vidíme, že nejvíce žáků, kteří dosáhli stejného počtu bodů (8), tedy nepatrně více, než je minimální hranice pro získání známky za 4. Pouze jediná žákyně v testu zcela neprospěla, kdy její úspěšnost u výstupního testu dosahovala pouze 30 %. Z již zmíněného histogramu můžeme vyčíst, že v 9. ročníku je skupina žáků dosahující velmi dobrých výsledků. Průměrní žáci jsou zastoupeni velice silnou skupinou, kdy průměr získaných bodů na žáka je 13 (tj. 65 %). Z pohledu četnosti je ve třídě i skupina slabších žáků, kteří dané učivo nezvládli optimálně.

Pokud se zaměříme na konkrétní výsledky u jednotlivých otázek testu z 9. ročníku (viz Příloha 6), žáci nejlépe odpovídali u otázky „Před čím nás chrání ozónová vrstva?“. U této otázky byl vymezen prostor pro krátkou odpověď a tuto otázku správně zodpovědělo celkem 23 žáků z 24. Podobným způsobem u žáků dopadly další dvě otázky – zakroužkování průměrné denní spotřeby vody na osobu v ČR, kdy 22 žáků zakroužkovalo správnou odpověď, a kroužkovací otázka zaměřená na lokalizaci ozonoféry ve vertikálním členění atmosféry, u které zvolilo správnou odpověď 21 žáků. Vysoká úspěšnost u těchto otázek bude s velkou pravděpodobností podmíněna typem úloh a zároveň častým upevňováním v průběhu hodin. Naopak pro žáky obtížnou úlohou bylo rozhodnout, zda jsou tvrzení pravdivá či nepravdivá, poté samozřejmě kreslení a vysvětlení fungování skleníkového efektu a návrh dvou způsobů zmírnění dopadu na změny klimatu z jejich

pohledu. Ve třídě se našly pouze Nina a Denisa, které dokázaly správně posoudit všechna čtyři tvrzení. Navrhnout 2 způsoby, jak sami žáci mohou zmírnit dopady na změny klimatu, zvládlo 9 žáků a navrhnout alespoň 1 způsob pak 14 žáků. Nejčastěji žáci navrhovali třídění odpadu, šetření s vodou či chůzi a využití kola namísto využití auta atd. Ve srovnání s výsledky předchozí podkapitoly, která se týkala vyhodnocení testu 6. ročníku, mě velice překvapilo, že 9. ročník u návrhu zmínění svého dopadu na změny klimatu skočil hůře. Osobně mě překvapila otázka zabývající se definicí udržitelného rozvoje, kterou většina žáků vynechala, přitom právě udržitelný rozvoj byl součástí předchozí hodiny. Správně tuto úlohu zvládlo pouhých 5 žáků. Poměrně velkým problémem pro žáky bylo i nakreslit a vysvětlit schéma skleníkového efektu. Z výsledků u této úlohy je znát, že žáci nejsou zvyklí na kreslení schémat v testech, kdy většina z nich měla nedostatky buď přímo ve schématu, nebo jeho vysvětlení.



Obr. 11 Schéma skleníkového efektu nakreslené a vysvětlené žákem 9. ročníku

Na schématu vytvořené žákem 9. ročníku lze vidět, že na rozdíl od žáků 6. ročníku nevyužívají pro schéma barvy a snaží se podstatu fungování efektu vystihnout, co možná nejrychleji a nejefektivněji. Žák 9. ročníku již dokáže pracovat i s pojmem skleníkové plyny, přímo v hodině jej dokáže blíže vysvětlit a uvést příklad.

Tab. 17 Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku s použitou klasifikací Tab. 18 Použitá klasifikace v testu

Procentuální zastoupení žáků – 9. ročník		
Známka	Použitá klasifikace	Běžná
1	16,7 %	7,0 %
2	25,0 %	24,0 %
3	29,2 %	38,0 %
4	25,0 %	24,0 %
5	4,2 %	7,0 %

Klasifikační stupeň	Počet bodů	Procentuální úspěšnost v testu
1	20-18	více než 90 %
2	17-14	89 - 70 %
3	13-10	69 - 50 %
4	9-7	49 - 35 %
5	6 a méně	34 % a méně

(Zdroj: vlastní zpracování ze získaných dat)

Na výše zmíněných dvou tabulkách je popsáno procentuální zastoupení žáků ve třídě a hodnocení testu. V první tabulce si můžeme všimnout, že ačkoliv použitá klasifikace je mírnější než běžná klasifikace, kterou uvádí Chráska (1999 s. 77), zastoupení žáků u jednotlivých stupňů je obdobné, kromě 1. a 3. stupně, kdy u použité klasifikace došlo k posunu směrem k lepším výsledkům žáků oproti klasifikaci běžné. V druhé tabulce je znázorněna použitá klasifikace, dále také bodové

hranice jednotlivých stupňů hodnocení a možná procentuální úspěšnost žáků v testu, která byla u obou testovaných ročníků použita stejně.

Tab. 19 Porovnání úspěšnosti žáků ve vstupním a výstupním testu v 9. ročníku

	Vstupní test	Výstupní test
Adéla S.	45%	chyběla
Denisa W.	9%	chyběla
Anna J.	0%	chyběla
Dominik D.	0%	chyběl
Denisa H.	45%	95%
Pavel L.	0%	90%
Jan K.	18%	90%
Vojtěch Š.	chyběl	90%
Radek T.	45%	85%
Nina T.	55%	80%
Martin L.	55%	80%
Radovan D.	chyběl	75%
Jitka V.	9%	70%
Martina H.	55%	70%
Kateřina P.	36%	65%
Nikola L.	chyběla	65%
Jiří M.	45%	65%
Nikola D.	27%	60%
Ondřej R.	45%	55%
Patrik M.	18%	55%
Nicola K.	9%	50%
Vrása B.	55%	45%
Nikola H.	9%	45%
Michaela E.	27%	40%
Sabina V.	9%	40%
Martin K.	18%	40%
Štěpán H.	18%	40%
Sylvie K.	0%	30%

(Zdroj: vlastní zpracování ze získaných dat)

V této tabulce 19 vidíme porovnanou úspěšnost mezi žáky u vstupního a výstupního testu. Nejlepších výsledků ve vstupním testu byla 55% úspěšnost, které dosáhlo hned několik žáků, jmenovitě Nina, Martin, Martina, Vrása. V třídě však byli i žáci, kteří o tématu nevěděli v podstatě nic a nezískali žádné body, jako Anna, Dominik, Sylvie.

Nejlepších výsledků ve výstupním testu dosáhla Denisa H., která v testu měla úspěšnost 95 %, předpokládám, že tato žákyně se věnuje zeměpisu i mimo školu, jelikož její zájem o zeměpis a téma samotné byl enormní. Nicméně mezi žáky s výbornými výsledky se také zařadili Pavel L., Jan K., Vojtěch Š. i Radek T., kteří v testu přesáhli hranici 85 %. U těchto žáků bylo možné podobné

výsledky předpokládat, vzhledem k tomu, že během hodin se velice aktivně zapojovali a měli doplňující otázky k tématu. Největší posun ve výsledcích vstupního a výstupního testu zaznamenal Pavel L., který ve vstupním testu nezískal ani bod, ale u výstupního testu měl úspěšnost 90 %.

Významným posunem úspěšnosti v testu se prezentovala většina třídy, která psala oba testy. Lepší výsledky výstupního testu mohou být způsobeny několika faktory, prvním je osvojení si učiva z tematického celku. Dalším faktorem může být zvýšená snaha získat lepší známku vzhledem k tomu, že oproti vstupnímu testu byl výstupní test známkován. Obtížnost testu je zcela jistě dalším faktorem, kdy test byl koncipován tak, aby i „slabší“ žáci mohli získat průměrnou známku, jelikož test obsahoval několik jednodušších i složitějších úloh, které oddělily nadanější žáky od většiny třídy.

3.4.3 Myšlenkové mapy

S myšlenkovými mapami přišel během 60. let 20. století Tony Burzan. Tyto mapy se snaží zachytit na papír určitou strukturu myšlenek od důležitějších prvků po méně důležité. Jedná se o grafické uspořádání slov, různých pojmů i obrázků, u kterých je možné vyznačit i vzájemné souvislosti. Pro žáka i studenta se mohou stát velice užitečnou pomůckou, jelikož vizuální způsob učení v populaci převažuje nad ostatními. Během tvorby myšlenkové mapy většinou dochází také ke spojení levé a pravé mozkové hemisféry, což při práci s myšlenkovou mapou podporuje kreativní a funkční myšlení, to dále dodává nápadům určitý smysl (Černý & Chytková 2014, s. 11).

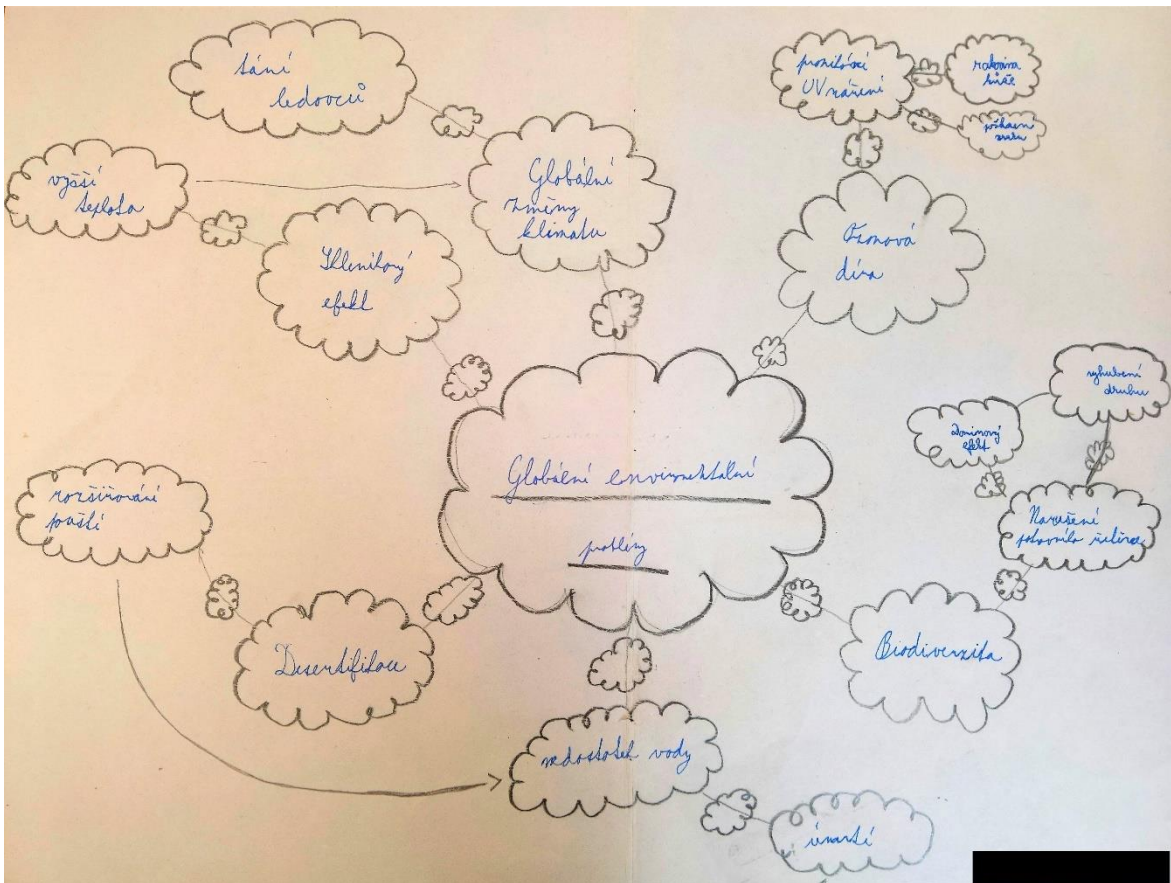
Tvorba myšlenkové mapy začíná klíčovým slovem, případně obrázkem umístěným doprostřed papíru. Na pojem, popřípadě obrázek, postupně žák připojuje větve druhé úrovně, na druhou úroveň může připojovat třetí, a tak pokračovat dále. U vybraných pojmů a obrázků lze dále vyznačit určitou závislost či souvislost. Žákovi, který se tímto způsobem učí, metoda napomáhá k zapamatování, utřídění informací a ujasnění si vzájemných souvislostí mezi vybranými pojmy (Burzan 2014).

Při vyzkoušení myšlenkových map v rámci výuky tématu globálních environmentálních problémů v 6. a 9. ročníku v poslední hodině tematického celku se v pracích mezi žáky v rámci třídy vyskytovaly obrovské rozdíly ve zpracování. Tato aktivita byla velice ovlivněna dvěma faktory. Prvním faktorem bylo, že většina žáků není na vytváření myšlenkových map zvyklá. Myšlenková mapa pro ně představuje prázdný pojem, je proto nutné žákům tvorbu myšlenkové mapy nejdříve vysvětlit. Dalším důležitým faktorem byl čas, kdy v hodině již nezbylo mnoho času na vytvoření myšlenkových map, což způsobilo, že většina se snažila poměrně rychle utřídít velké množství pojmů do textu, namísto využití obrázků. S přihlédnutím k časové náročnosti žáci vypracovávali myšlenkové mapy ve dvojicích, to však mohlo způsobit pro některé dvojice i zdržení, jelikož nebyly schopny se rychle rozhodnout, jak si téma vlastně rozdělí.



Obr. 12 Myšlenková mapa žáků 6. ročníku

Na obrázku 12 je vidět jedna z povedenějších prací žáků 6. ročníku, kdy se tito žáci poměrně úspěšně pokusili vytvořit myšlenkovou mapu s pomocí obrázků. Žáci zde vyobrazili důležité pojmy probírané v rámci tématu, nechybí zde však ani vzájemné souvislosti. Možná právě obrázky zdržely žáky před větvením myšlenkové mapy do dalších úrovní a zaměřením se na činnost člověka, která zůstala poměrně nerozvinutá. I grafická úprava myšlenkové mapy je velice zdařilá, že žáky tato práce v průběhu hodiny bavila je vidět i z výsledku jejich práce. Velice zdárně jsou rozpracované zejména části týkající se ozonové vrstvy a ohrožených druhů.



Obr. 13 Myšlenková mapa žáků 9. ročníku

Tento snímek (obr. 13) zobrazuje práci žáků v 9. ročníku, kdy oproti 6. ročníku použili text pro zobrazení všech pojmů v myšlenkové mapě. Mezi jednotlivými pojmy jsou vyznačeny některé souvislosti, které prezentují žákovu porozumění ve vyučovaném tématu. V 9. ročníku měli žáci méně času na vypracování mapy, což mohlo vést k tomu, že žáci zůstávali u textu, případně se jim v 9. třídě nechtělo kreslit a snažili se úkol co možná nejdříve splnit.

Tvorba myšlenkových map má v dnešní době zcela jistě budoucnost ve výuce. Žáci si zde poměrně hravou metodou upevňují stávající učivo, nebo se učí zcela novému tématu. Myšlenkové mapy pro žáky představují nejen poměrně jednoduché „schéma“ pro opakování pojmů a jejich vzájemných souvislostí. Poskytují i možnost utřídit si informace a s téměř minimálním množstvím zápisu porozumět informacím.

4 Diskuze

Během tvorby práce samotné a studia jednotlivých jevů, které jsem následně vyučoval ve třídách, jsem získal zajímavé poznatky z praxe a výsledků prací žáků. Tyto poznatky a výsledky budou v následující části diskutovány.

Ačkoliv byla v 6. a 9. ročníku vyučována stejná témata, není možné je ve věkově odlišných třídách odučit úplně stejně. Vyučující učitel musí při své přípravě vzít v úvahu rozdílnosti žáků v těchto ročnících. U žáků 6. ročníků lze předpokládat kratší dobu maximálního možného soustředění, což musí vést učitele k zamýšlení nad častějším střídání výukových aktivit a forem výuky během vyučovací hodiny. Aktivita žáků během vyučovacích hodin v nižších ročnících je většinou vyšší, a to i v případě, že zcela neporozumí tématu. Další, pro učitele velice významnou oblastí je zápis, kdy u 6. ročníku nelze od žáků očekávat, že sami dokáží posoudit důležitost určité informace a zapsat si ji, musí žákům tedy dát pokyn k tomu, co a případně jak si mají zapsat. Je vhodné, pokud učitel důležité pojmy, které po žácích bude dále vyžadovat, s žáky často opakuje a upevňuje s nimi tak učivo. Obecně lze říci, že v nižším ročníku je potřeba pro žáky vytvořit vizuální pomůcky, aby byli schopni danému problému snadněji porozumět. Ve vyučovaném 6. ročníku byla také snaha o vhodné zařazení různých forem výuky, kdy jejich výskyt ve výuce byl poměrně kontraproduktivní, jelikož po změně formy bylo velice obtížné žáky zklidnit pro další části hodiny. Příkladem může být „zahřívací aktivita“ v úvodní části hodiny, kdy žáci ve dvojicích přiřadili pojmy (např. Hydrosféra – vodní obal Země – Voda na Zemi ve všech skupenstvích). Žáci po přiřazení kontrolovali práci i ostatních dvojic, poté probíhala společná kontrola, kdy vybraná dvojice sdělila své řešení. Zbýlá část třídy měla poslouchat a dvojici případně opravit, často se však stalo, že někteří žáci již žakově odpovědi nechtěli věnovat větší pozornost. Následně při uzavření aktivity a zadání instrukcí k aktivitě další – přiřazování ke schématu, rozdání schématu a začátkem práce se schématem docházelo k časovým prodlevám nesoustředěností a nepozorností žáků. Naproti tomu v 9. ročníku nebyl s kázní žáků problém, přesun během střídání aktivit probíhal poměrně plynule, většinou nedocházelo ke zbytečným časovým prodlevám. Podobně tomu tak je i u upevňování učiva, kdy v 9. ročníku lze využít diskuze. Většina žáků ji je schopna a vhodně rozvíjí jejich argumentační schopnosti a aktivizuje jejich myšlení. Jelikož jsou tito žáci vedeni k samostatnosti, dokáží sami posoudit důležitost prezentovaných informací, zápis si tedy vedou sami.

Před samotným zahájením výuky bylo možné předpokládat, že starší žáci budou schopni vyšších myšlenkových procesů, budou tedy schopni dosáhnout i vyšších stupňů úrovně revidované Bloomovy taxonomie, avšak tento předpoklad není možné z výsledků potvrdit. Naopak při pohledu na výsledky testů a vybraných otázek, konkrétně na návrh snížení vlastních dopadů na změny klimatu lze říci, že z dosažených výsledků bylo více právě žáků 6. ročníků, kteří navrhli určitý správný

způsob pro dosažení minimalizace dopadů na změnu klimatu. Tyto výsledky nepatrně odporují teorii kognitivního vývoje i myšlenky, že vyšších procesů Bloomovy taxonomie budou dosahovat žáci s lépe rozvinutým myšlením. Tyto výsledky však mohou být zkresleny zájmem žáků o dané učivo, či strachu ze špatného vyplnění úlohy při testu. Zároveň to může znamenat, že žáci 6. ročníku jsou již zvyklí na podobný typ úloh a myšlenkových procesů, případně se nebojí zkusit při testu odpovědět.

Tvorba plánů hodin je velice důležitá pro představu učitele a stanovení si cílů výuky. Pokud je však učitel ve vyučovaných hodinách limitován časem, musí se nutně rozhodnout, co z připraveného učiva žákům sdělí a co nikoli. U tématu globálních environmentálních problémů je velkou komplikací časová dotace v tematických plánech základních škol, kdy pouze 4 hodiny považují za nedostatečné na tak rozsáhlé téma, jakým globální environmentální problémy zcela jistě jsou. V případě rozšíření časové dotace nepovažují za vhodné přidávání dalších témat, nýbrž věnování více času již zvoleným tématům a nejrůznějším aktivitám podporující žákovo tvoření vedoucí k upevnění učiva. Jednou z vybraných aktivit pro žáky 6. i 9. třídy by mohla být story map umístěná na ArcGIS Online, ke které by žáci dostali dobrovolné domácí úkoly a mohli by s ní pracovat samostatně na upevnění učiva, podobně by si pak s její pomocí mohli spočítat i ekologickou i uhlíkovou stopu v poslední hodině, kdy by mohli pracovat po tvorbě jejich vlastní myšlenkové mapy s konkrétními mapami zabývající se globálními environmentálními problémy.

Osobně si také myslím, že pro práci s žáky v 6. ročníku základní školy by bylo vhodnější vyučovat jednotlivé problémy životního prostředí vždy jako součást tematického celku dané sféry Země, kdy by bylo poměrně jednoduché navázat na předcházející znalosti o dané sféře a propojit je. Tento způsob mi však na praxi nebyl umožněn. Na druhé straně pro vzájemné porovnání práce 6. a 9. třídy je jednodušší odučit tematický celek pohromadě a výsledné hodnoty následně porovnat.

V 9. ročníku žáci absolvovali na začátku tématu vstupní test a po jeho skončení výstupní test. Vyjma jednoho žáka si všichni žáci, kteří absolvovali oba testy, zlepšili svůj výsledek v testu. U výstupního testu byla podobná úspěšnost žáků bez ohledu na ročník, kdy žáci 6. ročníku průměrně dosahovali nepatrně menšího počtu bodů než 9. ročník. Tento výsledek v 9. třídě mohl být ovlivněn slabšími žáky, kteří v termínu testu chyběli.

Dalším výstupem žáků v hodinách byly myšlenkové mapy, které měly žákům napomoci utřídit si pojmy a souvislosti v tématu. Vzhledem k tomu, že žáci nebyli na práci s myšlenkovými mapami zvyklí, byly hodnoceny jen povedené myšlenkové mapy. Žáci na nich pracovali vzhledem k časové úspoře ve dvojicích. Jelikož byla tvorba myšlenkových map provázena nedostatkem času, došlo k výrazným rozdílům ve výstupech žáků. Tyto rozdíly však mohly být způsobeny jednak neschopností žáků efektivně si ve dvojici rozdělit úkoly, kdo se jakému tématu v myšlenkové mapě

bude věnovat, tak i sníženou vnější motivací žáků, jelikož žáci věděli, že nemohou dostat špatnou známku.

Pro dosažení detailnějšího ověření samotné výuky tématu i jeho vnímání mezi žáky ZŠ by bylo vhodné požádat žáky o zhodnocení výuky z jejich pohledu. Otázky by byly směřovány na formy výuky i na vnímání odlišných témat ve vyučovaném celku. To by zcela jistě poskytlo společně s výstupy z didaktických testů a myšlenkových map učiteli zpětnou vazbu, a i to by mohlo vést k zefektivnění výuky daného tématu ve škole.

Tato práce může být zcela jistě přínosem pro praxi. Vzhledem k tomu, že poskytuje odborný přehled o globálních environmentálních problémech, zároveň i pedagogicko-didaktické základy, které jsou vhodnou pomůckou při tvorbě tematických celků a následných vyučovacích hodin na základní škole. Zároveň obsahuje i reflexe učitele a alespoň částečnou zpětnou vazbu díky myšlenkovým mapám a výsledkům didaktických testů.

5 Závěr

Diplomová práce se zabývá globálními environmentálními problémy ve výuce zeměpisu v 6. a 9. třídě základní školy. Hlavním cílem této práce bylo vytvoření podkladů pro výuku a zhodnocení jejich použití při výuce globálních environmentálních problémů v zeměpise v rámci 6. a 9. třídy. Před vytvářením podkladů bylo nutné vytvořit odborný přehled globálních environmentálních problémů, který dále posloužil pro zjednodušení a tvorbu učebních materiálů pro žáky a didaktických pomůcek pro učitele. Tyto materiály byly následně použity ve vyučovaných hodinách, které byly sestaveny s ohledem na revidovanou Bloomovu taxonomii a kognitivní vývoj žáků 6. a 9. ročníku ZŠ.

První část práce tak poskytuje odborný přehled o globálních environmentálních problémech, ty jsou pro snadnější orientaci rozděleny dle sfér Země, ve kterých mohou být vyučovány. Tento přehled poskytuje učitelům základní povědomí o vyučovaném tématu. Na odbornou geografickou část navazuje kognitivní vývoj žáka, který má výrazný vliv na rozvoj žákova myšlení. V této části jsou přiblížena Piagetova stádia i Brunerovy myšlenky. Následně je celek celosvětových problémů životního prostředí zasazen do Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Závěr první části je věnován taxonomii vzdělávacích cílů, které napomáhají stanovit si cíle výuky.

V druhé části práce je rozebráno praktické řešení tématu. Nejdříve jsou sestaveny hodiny pro 6. a 9. třídu. U jednotlivých hodin jsou rozepsány informace důležité k vybrané vyučovací hodině a zároveň i její odhadovaný časový harmonogram. Poté je pro žáky sestaven didaktický test podle zásad tvorby didaktických testů. V této části jsou zmíněny techniky specifikační tabulky a výukových cílů testu. Navazující část je věnována reflexím z odučených hodin v 6. a 9. ročníku na druhém stupni základní školy. Závěr práce je věnován vyhodnocením výsledků didaktických testů a myšlenkových map žáků 6. a 9. třídy. Výsledky třídy jsou zobrazeny pro lepší přehlednost v histogramech četnosti a několik problémových úloh je popsáno detailněji. Myšlenkové mapy posloužily jako možnost pro žáky prezentovat nabyté vědomosti do struktur a souvislostí a ukázat tak úroveň zvládnutí zvoleného tématu globálních environmentálních problémů.

V praktické části jsou prezentovány i výsledky práce. Například žáci 9. ročníku absolvovali vstupní a výstupní test zabývající se zvládnutím učiva tematického celku, kdy u všech žáků, kromě jednoho, došlo ke zlepšení úspěšnosti u výstupního testu. Právě v tomto testu, žáci bez ohledu na ročník, v průměru získali téměř stejný počet bodů. Velice zajímavý výsledek výstupního testu poskytla otázka zabývající se návrhem snížení vlastních dopadů na změny klimatu, která nebyla v rámci hodin přímo řešena. Žáci se tak snažili navrhnout určitý způsob pro dosažení minimalizace dopadů na změny klimatu ze svého pohledu a na základě již získaných znalostí. Tato úloha již tedy

spadá do vyšších úrovní revidované Bloomovy taxonomie, dle předpokladů by tedy žáci 9. třídy měli být úspěšnější než žáci 6. třídy. Nicméně výsledky testů vypověděly opak, kdy tyto výsledky mohou být zkresleny zájmem žáků o dané učivo či strachu ze špatného vyplnění úlohy. Dále je možné, že žáci 6. ročníku jsou již na podobný typ úloh a myšlenkových procesů zvyklí nebo se jen nebojí sdělit svou myšlenku. Svoje myšlenky mohli žáci strukturovat do myšlenkových map, které v hodině vytvářeli. Při práci s myšlenkovými mapami bylo znát, že žáci nejsou na tento typ práce ve škole zvyklí. Zatímco žáci 9. ročníku se většinou snažili vytvářet myšlenkové mapy plné pojmů a souvislostí s pomocí textu v co možná nejkratším čase, žáky 6. ročníku povětšinou práce s tvorbou myšlenkové mapy bavila a snažili se tak využít i obrázků. Nutno však podotknout, že u obou skupin byl limitujícím faktorem čas, který omezoval žáky při snaze rozvádět myšlenkové mapy do dalších úrovní.

Podklady vyzkoušené ve výuce by zcela jistě bylo možné vylepšit a doplnit. Takovým příkladem by mohla být story mapa na platformě ArcGIS online, která by fungovala jako doplňující materiál pro žáky. Problémem u výuky tohoto tématu je také malá časová dotace na velké množství globálních environmentálních problémů současného světa. Zvětšení časové dotace by učiteli poskytlo více času na diskuzi s žáky o problémech a upevnění učiva.

Výsledkem této práce jsou s ohledem na kognitivní vývoj žáka vytvořené podklady pro výuku globálních environmentálních problémů v zeměpise. Tyto podklady byly vyzkoušeny ve výuce a jejich vyhodnocení bylo provedeno s pomocí reflexí, vybraných testů a myšlenkových map, kdy tyto práce jsou zároveň hlavními výstupy žáků v tématu.

6 Použité zdroje

- ACTMAN, J. 2016. *Icelanders Don't Like Whale Meat—So Why the Hunts?* In: National Geographic [online]. 27. 1. 2016 [vid. 12. 4. 2017]. Dostupné z: <<http://news.nationalgeographic.com/2016/01/160127-Iceland-commercial-whaling-minke-fin-whales/>>
- ANDERSON, L. W., 2001. *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. Abridged ed., New York: Longman. ISBN 0-8013-1903-X.
- ANDĚL, P., 2010. *Zpráva o naplňování Cíle 2010 v ochraně biodiverzity v ČR*, Praha: Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 978-80-7212-554-8.
- BENTON, M. J., 2016. *Origins of Biodiversity*. In: *Plos Biology* [online]. 2. 11. 2016 [vid. 11. 12. 2016]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000724/>>
- BEDNÁŘ, J., 2009. *Základní informace o atmosféře Země*. In Braniš, M., Hůnová, I., 2009. *Atmosféra a klima aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
- BRANIŠ, M., Hůnová, I., 2009. *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší*, Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
- BURZAN, T., 2014. *Mentální mapování* Vydání druhé., Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0520-3.
- ČERNÝ, M. & CHYTKOVÁ, D., 2014. *Myšlenkové mapy pro studenty: učte se efektivně a nastartujte svou kariéru*, Brno: BizBooks.
- DASEN, P. (1994). *Culture and cognitive development from a Piagetian perspective*. In W .J. Lonner & R.S. Malpass (Eds.), *Psychology and culture*. Boston: Allyn and Bacon.
- FONTANA, D., 2010. *Psychologie ve školní praxi: příručka učitele* Vyd. 3., Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-725-1.
- GERSMEHL, P., 2005. *Teaching geography*, London: Guilford press. ISBN 1-59385-154-5.
- GRAINGER, A., 2013. *The Threatening Desert: Controlling desertification*. Hoboken: Taylor and Francis. ISBN 9781134061907
- HARRIS, F., 2005. *Global Environmental Issues*. Chichester: John Wiley. ISBN 9780470093955.
- HOUGHTON, J. T. & JENÍK, J., 1998. *Globální oteplování: Úvod do studia změn klimatu a prostředí*, Praha: Academia. ISBN 80-200-0636-2.
- HUDECOVÁ, D. 2003. *Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů*. [online]. [vid. 8. 2. 2017] Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/35596_1_1/>

CHRÁSKA, M., 1999. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*, Brno: Paido. ISBN 80-85931-68-0.

CHURCH, J., WHITE, N. 2011. *Sea- Level Rise from the Late 19th to the Early 21s Century*. In: SpringerLink [online]. [vid. 31. 12. 2016]. Dostupné z: < <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10712-011-9119-1/>>

IPCC, 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. [online]. [vid. 10. 12. 2016]. Dostupné z: <<https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>>

JANSKÝ, B., 1992. *Geografie moří a oceánů*, Praha: Karolinum.

JEMELKA, P., 2011. *Za nebyvalé sucho mohou Tři soutěsky, přiznal Peking*. In: *Aktuálně.cz* [online]. 26. 5. 2011 [vid. 10. 12. 2016]. Dostupné z: <<https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/za-nebyvale-sucho-mohou-tri-soutesky-priznal-pekings?i:article:701533/?redirected=1481389700/>>

JENÍČEK, V., FOLTÝN, J., 2010. *Globální problémy světa: v ekonomických souvislostech*, V Praze: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-326-4.

KADRNOŽKA, J., 2008. *Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení*, Brno: VUTIUM. ISBN 978-80-214-3498-1.

KALVOVÁ, J., MIKŠOVSKÝ, J., RAIDL, A., 2009. *Klima a jeho změny*. In Braniš, M., Hůnová, I., 2009. *Atmosféra a klima aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.

KEATING, D. (1979). *Adolescent thinking*. In J. Adelson (Ed.), *Handbook of adolescent psychology*, s. 211-246. New York: Wiley.

KOŠULIČ, O., KORBA., J., DOLANSKÝ, J., 2013. *Zápřednice jedovatá – opravdu nejedovatější pavouk České republiky?* In: *Živa*, č.4, 188-191

LIPSKÝ, Z., 1998. *Krajinná ekologie: pro studenty geografických oborů*, Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-545-0.

MAŇÁK, J. & ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*, Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.

MATĚJČEK, T., 2005a. *Invazní druhy živočichů: celosvětový problém*. In: *Geografické rozhledy*, 14, č. 2, s. 40 – 41.

MATĚJČEK, T., 2005b, *Invazní druhy rostlin: jaká je situace ve světě?* In: *Geografické rozhledy*, 14, č. 3, s. 68-69

- MATĚJČEK, T., 2005c, *Geograficky nepůvodní druhy živočichů v České republice*. In: Geografické rozhledy, 14, č. 4, 96-97.
- MATĚJČEK, T., 2005d, *Biodiverzita jako geografický problém*. In: geografické rozhledy, 14, č. 5, s. 124 – 125.
- MATĚJČEK, T., 2008. *Globální problémy: fyzickogeografické aspekty*, Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, Přírodovědecká fakulta. ISBN 978-80-7044-983-7.
- MOLDAN, B., 2005: *Globální problémy prostředí*. In: Centrum pro otázky životního prostředí [online]. [vid. 7. 7. 2016]. Dostupné z: <<http://www.czp.cuni.cz/knihovna/Publikace/global/default.htm/>>
- MOLDAN, B., 2009. *Globální aspekty ochrany atmosféry*. In Braniš, M., Hůnová, I., 2009. *Atmosféra a klima aktuální otázky ochrany ovzduší*. Praha: Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
- OSN, 2016a. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. In: United Nations Treaty Collection [online]. [vid. 31. 12. 2016]. Dostupné z: <https://treaties.un.org/pages/ViewDetailsIII.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII7&chapter=27&Temp=mtdsg3&clang=en#top/>
- OSN, 2016b. *Paris Agreement* In: United Nations Treaty Collection [online]. [vid. 31. 12. 2016]. Dostupné z: <https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en/>
- PASCH, M., KOLDINSKÝ, M., 2005. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: [jak pracovat s kurikulem]* Vyd. 2., Praha: Portál. ISBN 80-7367-054-2.
- PIAGET, J., INHELDER, B., 2014. *Psychologie dítěte*, Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0691-0.
- PIAGET, J., 1999. *Psychologie inteligence*, Praha: Portál. ISBN 80-7178-309-9.
- PIKE, G. ET AL., 1994. *Globální výchova*, Praha: Grada. ISBN 80-85623-98-6.
- RAMSAR 2015, *Wetlands: a global disappearing act*. In: Ramsar Fact Sheets [online]. [vid 31. 12. 2016]. Dostupné z: < http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/factsheet3_global_disappearing_act_0.pdf/>
- SKALKOVÁ, J., 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1821-7
- SRIVASTAVA, A., SRISTAV S. 2011. *Impact of Global Warming on Flora and Fauna*. Journal of International Environmental Application & Science. 6 (2): 310–314.

ŠARAPATKA, B., 2014. *Pedologie a ochrana půdy*, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-3736-1.

VALNÍČEK, B., 2015. *Klimatické změny: Milankovičovy cykly, vývoj člověka a rozvoj civilizace v současné době meziledové*, Třebíč: Akcent. ISBN 978-80-7497-081-8.

VÁVRA, J., 2006. *Didaktika geografie 1: od vzdělávacího programu k vyučovací hodině v zeměpisu na ZŠ, na příkladu tématu Světový oceán*, 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci. 92 s. ISBN 80-7372-083-3.

VÁVRA, J., 2011. *Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů?* In: Metodický portál RVP: Metodický portál inspirace a zkušeností učitelů [online]. [vid. 8. 2. 2017]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/proc-a-k-cemu-taxonomie-vzdelavacich-cilu-.html/>>

VÁVRA, J., 2013. *Poznávání a poznání ve výuce českého (gymnaziálního) zeměpisu II: styly a strategie* In: Metodický portál RVP Metodický portál inspirace a zkušeností učitelů [online]. [vid. 8. 2. 2017]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/17203/poznavani-a-poznani-ve-vyuce-ceskeho-gymnazialniho-zemepisu-ii-styly-a-strategie.html/>>

VÁVRA, J., 2016. GKU Geografické kurikulum [online]. [vid. 15. 4. 2016]. Dostupné z: <<https://elearning.fp.tul.cz/enrol/index.php?id=432/>>.

VENKATARAMANAN, M. 2011. *Causes and effects of global warming*. In: Indian Journal of Science and Technology. 4 (3): 226–229.

WORLD BANK DATA, 2017. *Forest area (% of land area)*. [online]. [vid. 31. 12. 2016]. Dostupné z: <<http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS?end=2015&locations=ET&start=1990&view=chart/>>

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD), 2005. *Water facts and trends*, Geneva, Switzerland: World Business Council for Sustainable Development. ISBN 2940240701.

YOURDICTIONARY.COM, 2016. *Environmental issues definition* [online]. [vid. 31. 12. 2016]. Dostupné z: <<http://www.yourdictionary.com/environmental-issues/>>

Software

MICROSOFT, 2013. Excel [software]. Verze 15.0. [přístup 13. 4. 2017].

MICROSOFT, 2013. PowerPoint [software]. Verze 15.0. [přístup 13. 4. 2017].

MICROSOFT, 2016. Výstřižky [software]. Verze 10.0. [přístup 13. 4. 2017].

MICROSOFT, 2013. Word [software]. Verze 15.0. [přístup 13. 4. 2017].

Zdroje obrázků

Obr. 1 RONČKOVÁ, K., GÉRINGOVÁ, J., FIALA, P. et al., 2014. *Hravý zeměpis 6: planeta Země : pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia : v souladu s RVP*. Praha: Taktik. ISBN 978-80-905029-6-3.

Obr. 2 UNIVERSITY OF EAST ANGLIA, 2017. Climatic Research Unit – Global air temperature [online]. [vid. 10. 4. 2017]. Dostupné z: < <http://www.cru.uea.ac.uk/>>

Obr. 3 HOUGHTON, J. T. & JENÍK, J., 1998. *Globální oteplování: Úvod do studia změn klimatu a prostředí*, Praha: Academia. ISBN 80-200-0636-2.

Obr. 4 CHALUPA, P., HÜBELOVÁ, D. 2015. *Zeměpis: lidé a hospodářství*. Čtvrté vydání. Brno: Nová škola. ISBN 9788072896295.

Obr. 5 NASA, 2016. Earth Observatory Shrinking Aral Sea [online]. [vid. 10. 4. 2017]. Dostupné z: <https://earthobservatory.nasa.gov/Features/WorldOfChange/aral_sea.php/>

Obr. 6 WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD), 2005. *Water facts and trends*, Geneva, Switzerland: World Business Council for Sustainable Development. ISBN 2940240701.

Obr. 7 UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2003. Global Desertification Vulnerability Map. [online] [vid. 10. 4. 2017]. Dostupné z: < <https://www.nrcs.usda.gov/soils/use/desertification/>>

Obr. 8 VÁVRA, J., 2011. *Proč a k čemu taxonomie vzdělávacích cílů?* In: Metodický portál RVP: Metodický portál inspirace a zkušeností učitelů [online]. [vid. 8. 2. 2017]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/11113/proc-a-k-cemu-taxonomievzdelavacich-cilu-.html/>>

Obr. 9 PASCH, M., KOLDINSKÝ, M., 2005. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: [jak pracovat s kurikulem]* Vyd. 2., Praha: Portál. ISBN 80-7367-054-2.

Zdroje tabulek a grafů

Tab. 1 JANSKÝ, B., 1992. *Geografie moří a oceánů*, Praha: Karolinum.

Tab. 2 ANDERSON, L. W., 2001. *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. Abridged ed., New York: Longman. ISBN 0-8013-1903-X.

Tab. 3 ANDERSON, L. W., 2001. *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. Abridged ed., New York: Longman. ISBN 0-8013-1903-X.

Tab. 12 CHRÁSKA, M., 1999. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*, Brno: Paido. ISBN 80-85931-68-0.

Graf 1 LIPSKÝ, Z., 1998. *Krajinná ekologie: pro studenty geografických oborů*, Praha: Karolinum. ISBN 80-7184-545-0.

7 Seznam příloh

Příloha 1	Tematický celek 6. ročník
Příloha 2	Tematický celek 9. ročník
Příloha 3	Náhledy prezentací pro 6. ročník
Příloha 4	Náhledy prezentací pro 9. ročník
Příloha 5	Výstupní test 6. ročník
Příloha 6	Výstupní test 9. ročník
Příloha 7	Další příklady materiálů použitých při výuce GEP

Příloha 1 Tematický celek: Celosvětové problémy životního prostředí

O tematickém celku

Globální environmentální problémy jsou spojeny se změnami životního prostředí na planetě Zemi. Jedná se o problémy spojené především s interakcí člověka s jednotlivými sférami Země – atmosférou, hydrosférou, pedosférou a biosférou. Důležité je, že jednotlivé globální environmentální problémy se také navzájem ovlivňují, je nutné pochopit souvislosti mezi nimi.

Klíčové aspekty

Vědomosti a porozumění míst

Žáci:

- Dokáží vyjmenovat celosvětové problémy životního prostředí, vysvětlit jejich fungování a nalézt a uvést jejich příklad na Zemi.

Vědomosti a porozumění rozmístění a procesům

Zkoumáno prostřednictvím:

- Jakými způsoby lidé ovlivňují místa na naší planetě.

Vědomosti a porozumění environmentálním změnám a udržitelnému rozvoji

- Vysvětlí hrozby a změny pramenící z celosvětových problémů životního prostředí. Zvládnou navrhnout způsoby, jak sám nebude tolik přispívat k zesilování problémů, jako doposud.

Očekávání

Na konci probraného tematického celku:

většina žáků (optimum) dokáže vysvětlit pojmy: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita a uvést jejich příklad, uvádí konkrétní příklady vlivu člověka na planetu,

někteří žáci neudělají takový pokrok a (minimum) dokáží popsat a vysvětlit alespoň některé z pojmů: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita a uvádí jejich příklady,

někteří žáci pokročí dále než většina a (excellence) dokáží vysvětlit pojmy: ozonová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady; dokáží nakreslit schémata fungování určitých jevů, vysvětlí vliv člověka, uvádí konkrétní příklady jeho vlivu; dokáží vytvořit vlastní návrh, jak u člověka podniknout kroky k omezení změn klimatu a snížení vlivu na okolní prostředí; odvodí, jaké hrozby a změny jsou spojené s GEP; vysvětlí trvale udržitelný rozvoj.

ZEMĚPIS ROČNÍK 6. (učebnice: Kolektiv autorů, Zeměpis 6 –

učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, FRAUS, 2008, Kolektiv autorů, Zeměpis 9 – učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, FRAUS, 2008, s. 106–111)

Co žáci znají

Je vhodné, pokud žáci znají:

- základní znalosti o sférách Země, rozmístění kontinentů na Zemi, znalosti z fyziky o šíření záření, příklady rostlin a živočichů, potravní řetězec

Jazyk učební látky

Prostřednictvím činností v této hodině budou žáci schopni porozumět a správně používat pojmy, které se vztahují:

- ozonová vrstva, ozonová díra, freony, UV záření, skleníkový efekt, fosilní paliva, skleníkové plyny, změny klimatu, emise, imise, biodiverzita, desertifikace, trvale udržitelný rozvoj

Použité pomůcky a další zdroje:

Zdroje zahrnují:

- Školní atlas světa,
- dataprojektor pro promítání prezentace a videa/animace/obrázků,
- video/animace ozonová vrstva, skleníkový efekt, tání ledovců.

Vztah k následujícím tématům:

Fyzická geografie (atmosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra), humánní geografie – člověk a jeho postavení na Zemi – znečišťování ovzduší, zesilování skleníkového efektu, narušování ozonové vrstvy, změny klimatu, trvale udržitelný rozvoj

Integrace s jinými předměty:

- Fyzika – dlouhovlnné, krátkovlnné záření...
- Chemie – děje odehrávající se v atmosféře – formování ozonu; skleníkové plyny, efekt
- Zeměpis 6, Prvouka – sféry Země
- Výchova k občanství – spolupráce při odstraňování následků katastrof (záplavy, sucha)
- Environmentální výchova – globální problémy
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Formát formuláře tematického celku byl v diplomové práci použit se souhlasem RNDr. Jaroslava Vávry, Ph.D. Tyto formuláře společně s dalšími formuláři k jednotlivým hodinám poskytli RNDr. Vávra, Ph.D., během výuky předmětů geografické kurikulum (2016) a vedení geografické výuky na Technické univerzitě v Liberci. V těchto předmětech se studenti zeměpisu naučili, jak plánovat vyučovací hodinu a vytvářet tematický celek.

1. Úvod do sfér Země, problémy spojené s atmosférou (19. 9. 2016)			
<ul style="list-style-type: none"> • typy sfér Země • ozónová vrstva • skleníkový efekt 	<ul style="list-style-type: none"> • vysvětlení pojmu celosvětových problémů životního prostředí • vyjmenování typů problémů • animace/schéma vývoje a fungování ozónové vrstvy • animace/schéma skleníkový efekt 	<ul style="list-style-type: none"> • vlastními slovy popíše sféry Země • vysvětlí pojmy atmosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra, ozonosféra, • dokáže nakreslit a popsat skleníkový efekt 	<ul style="list-style-type: none"> • připravit dataprojektor, prezentaci • připravit lístečky, skupinová práce na začátku, celá třída společně pedosféra, litosféra biosféra atd..
2. Globální problémy životního prostředí spojené s hydrosférou, pedosféra (21. 9. 2016)			
<ul style="list-style-type: none"> • změny klimatu • tání ledovců, úbytek vody na pevnině • znečištění moří a oceánů • spotřeba vody 	<ul style="list-style-type: none"> • skupinové přiřazování – skleníkový efekt a ozonová vrstva • vysvětlení globálních klimatických změn • jejich příčiny a důsledky • fakta a zajímavosti o úbytku vody na pevnině • znečištění moří a oceánů • spotřeba vody – 2 x 2L PET lahve • problémy spojené s vysycháním (desertifikací) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozliší pojmy a rozdíly spojené s ozonovou vrstvou a skleníkovým efektem • odvodí příčiny a důsledky u konkrétních příkladů úbytku vody na pevnině 	<ul style="list-style-type: none"> • úkol – do příští hodiny sledovat svou spotřebu vody během jednoho dne, spočítat ji pomocí vzorce • Spojovačka do skupinky VODA – na pevnině, v oceánech x slaná x sladká vody na pevnině
3. Globální problémy životního prostředí spojené s biosférou (26. 9. 2016)			
<ul style="list-style-type: none"> • spotřeba vody • desertifikace příklady • biodiverzita • ohrožené druhy rostlin a živočichů • trvale udržitelný rozvoj 	<ul style="list-style-type: none"> • vyhodnocení úkolu – spotřeba vody • ve dvojici vypracuje seznam živočichů a rostlin a vytvoří z nich potravní řetězec • definice biodiverzity, její snižování • odvození závislosti biodiverzity na zeměpisné šířce a nadmořské výšce • práce ve skupinkách s pracovním listem • trvale udržitelný rozvoj – „mysli globálně, konej lokálně“ 	<ul style="list-style-type: none"> • odvodí a zakreslí do mapy oblasti ohrožené suchem a místa ohrožené zaplavením při vzestupu hladin moří a oceánů • vysvětlí, čím může být druhová rozmanitost ohrožena • uvádí příklady ohrožených a invazních druhů 	<ul style="list-style-type: none"> • dataprojektor, prezentace s obrázky • seřadit se ve třídě dle spotřeby vody – diskuze
4. Shrnutí, opakování učiva (3. 10. 2016)			
<ul style="list-style-type: none"> • typy na snížení dopadu • myšlenkové mapy 	<ul style="list-style-type: none"> • společné opakování • během hodiny test • brainstorming – jak snížit dopad na změnu klimatu u jednotlivce • tvorba myšlenkových map • tipy, jak žák může zmenšit svůj dopad na změnu klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> • dokáže vysvětlit výše zmíněné problémy, uvést příklady atd. 	<ul style="list-style-type: none"> • dataprojektor • prezentace s obrázky a schémata • připravit výstupní test, myšlenkové mapy • myšlenková mapa

Příloha 2 Tematický celek: Globální environmentální problémy

O tematickém celku

Globální environmentální problémy jsou spojeny se změnami životního prostředí na planetě Zemi. Jedná se o problémy spojené především s interakcí člověka s jednotlivými sférami Země – atmosférou, hydrosférou, pedosférou a biosférou. Důležité je, že jednotlivé globální environmentální problémy se také navzájem ovlivňují, je nutné pochopit souvislosti mezi nimi.

Klíčové aspekty

Vědomosti a porozumění míst

Žáci:

- Dokáží vyjmenovat globální environmentální problémy, vysvětlit jejich fungování a nalézt a uvést jejich příklad na Zemi.

Vědomosti a porozumění rozmístění a procesům

Zkoumáno prostřednictvím:

- Jak jsou ovlivňována místa na planetě lidskou činností.

Vědomosti a porozumění environmentálním změnám a udržitelnému rozvoji

- Vysvětlí hrozby a změny pramenící z globálních environmentálních problémů. Dokáže sám navrhnout postup, jak omezit zesilování těchto problémů.

Očekávání

Na konci probraného tematického celku:

většina žáků (optimum) dokáže vysvětlit pojmy: ozónová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady, uvádí konkrétní příklady vlivu člověka na planetu, odvodí, jaké hrozby a změny jsou spojené s GEP; vysvětlí udržitelný rozvoj,

někteří žáci neudělají takový pokrok a (minimum) dokáží vysvětlit alespoň některé z pojmů: ozónová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady, uvést konkrétní příklad vlivu člověka na naši planetu,

někteří žáci pokročí dále než většina a (excellence) dokáží vysvětlit pojmy: ozónová vrstva, skleníkové plyny, změny klimatu, biodiverzita, desertifikace a uvést jejich příklady; dokáží nakreslit schémata fungování určitých jevů, vysvětlí vliv člověka, uvádí konkrétní příklady jeho vlivu; dokáží vytvořit vlastní návrh, jak u člověka k omezení změn klimatu a snížení vlivu na okolní prostředí; odvodí, jaké hrozby a změny jsou spojené s GEP; vysvětlí trvale udržitelný rozvoj.

ZEMĚPIS ROČNÍK 9. (učebnice: Kolektiv autorů, Zeměpis 9 –

učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, FRAUS, 2008, s. 106–111)

Co žáci znají

Je vhodné, pokud žáci znají:

- základní znalosti o sférách Země, rozmístění kontinentů na Zemi, znalosti z fyziky o šíření záření, z chemie názvosloví anorganických sloučenin, potravní řetězec

Jazyk učební látky

Prostřednictvím činností v této hodině budou žáci schopni porozumět a správně používat pojmy, které se vztahují:

- ozonová vrstva, ozonová díra, freony, UV záření, skleníkový efekt, fosilní paliva, skleníkové plyny, změny klimatu, emise, imise, biodiverzita, desertifikace, trvale udržitelný rozvoj

Použité pomůcky a další zdroje:

Zdroje zahrnují:

- Školní atlas světa,
- dataprojektor pro promítání prezentace a videa/animace/obrázků,
- video/animace ozónová vrstva, skleníkový efekt, tání ledovců,
- počítače v PC učebně.

Vztah k následujícím tématům:

Fyzická geografie (atmosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra), humánní geografie – člověk a jeho postavení na Zemi – znečišťování ovzduší, zesilování skleníkového efektu, narušování ozonové vrstvy, změny klimatu, trvale udržitelný rozvoj

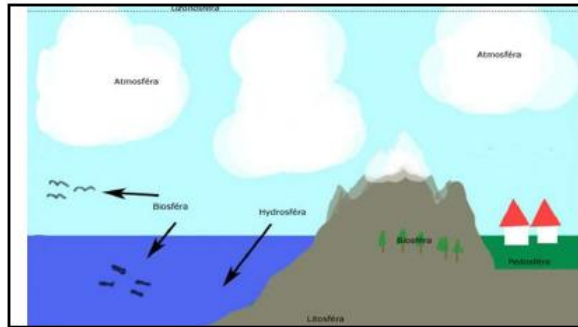
Integrace s jinými předměty:

- Fyzika – dlouhovlnné, krátkovlnné záření...
- Chemie – děje odehrávající se v atmosféře – formování ozonu; skleníkové plyny, skleníkový efekt
- Zeměpis 6, Prvouka – sféry Země
- Výchova k občanství – spolupráce při odstraňování následků katastrof (záplavy, sucha)
- Environmentální výchova – globální problémy
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech

Formát formuláře tematického celku byl v diplomové práci použit se souhlasem RNDr. Jaroslava Vávry, Ph.D. Tyto formuláře společně s dalšími formuláři k jednotlivým hodinám poskytl RNDr. Vávra, Ph.D., během výuky předmětů geografické kurikulum (2016) a vedení geografické výuky na Technické univerzitě v Liberci. V těchto předmětech se studenti zeměpisu naučili, jak plánovat vyučovací hodinu a vytvářet tematický celek.

1. Úvod do globálních environmentálních problémů; problémy spojené s atmosférou			
<ul style="list-style-type: none"> definice globálních environmentálních problémů typy problémů ozónová vrstva skleníkový efekt 	<ul style="list-style-type: none"> společná definice globálních environmentálních problémů vyjmenování typů problémů animace/schéma vývoje a fungování ozónové vrstvy animace/schéma skleníkový efekt 	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlí vlastními slovy pojem globální environmentální problémy vysvětlí pojmy atmosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra, ozonosféra, 	<ul style="list-style-type: none"> připravit dataprojektor, prezentaci zadat úkol – sledovat počasí v TV před další hodinou, zapsat si, co zmiňují v předpovědi
2. Globální environmentální problémy spojené s atmosférou a hydrosférou			
<ul style="list-style-type: none"> skleníkový efekt změny klimatu tání ledovců, úbytek vody na pevnině znečištění moří a oceánů spotřeba vody 	<ul style="list-style-type: none"> vysvětlení globálních klimatických změn x globálního oteplování jejich příčiny a důsledky fakta a zajímavosti o úbytku vody na pevnině znečištění moří a oceánů spotřeba vody – diskuze, 2 x 2L PET lahve 	<ul style="list-style-type: none"> rozpozná rozdíl v termínech globální oteplování a globální klimatická změna vysvětlí skleníkový efekt odvodí příčiny a důsledky u konkrétních příkladů úbytku vody na pevnině 	<ul style="list-style-type: none"> úkol – do příští hodiny sledovat svou spotřebu vody během jednoho dne, spočítat ji pomocí vzorce
3. Globální environmentální problémy spojené s, pedosférou a biosférou			
<ul style="list-style-type: none"> spotřeba vody desertifikace příklady biodiverzita ohrožené druhy rostlin a živočichů trvale udržitelný rozvoj 	<ul style="list-style-type: none"> vyhodnocení úkolu spotřeba vody problémy spojené s desertifikací samostatná práce zakreslení do mapky oblasti sucha a záplav definice biodiverzity, její snižování odvození závislosti biodiverzity na zeměpisné šířce a nadmořské výšce trvale udržitelný rozvoj – „mysli globálně, konej lokálně“ 	<ul style="list-style-type: none"> odvodí a zakreslí do mapy oblasti ohrožené suchem a místa ohrožené zaplavením při vzestupu hladin moří a oceánů vysvětlí, čím může být druhová rozmanitost ohrožena uvádí příklady ohrožených a invazních druhů 	<ul style="list-style-type: none"> dataprojektor, prezentace s obrázky
4. Shrnutí, opakování učiva			
<ul style="list-style-type: none"> shrnutí myšlenkové mapy 	<ul style="list-style-type: none"> společné opakování během hodiny test brainstorming – jak snížit dopad na změnu klimatu u jednotlivce tipy, jak žák může zmenšit svůj dopad na změnu klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> dokáže vysvětlit výše zmíněné problémy, uvést příklady atd... 	<ul style="list-style-type: none"> dataprojektor prezentace s obrázky a schémata

Příloha 3 -1. hodina 6. ročník



Přírodní sféry Země

- Litosféra = pevný obal Země (opora pro ostatní sféry)
- Pedosféra = půdní obal (na povrchu pevného obalu)
- Hydrosféra = vodní obal (veškerá voda na planetě)
- Biosféra = živý obal (všechny živé organismy)
- Atmosféra = vzdušný obal (připoután k Zemi gravitací)



Celosvětové problémy životního prostředí

Úvod, problémy vzdušného obalu Země

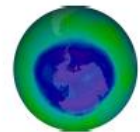
Celosvětové problémy životního prostředí?

= *celosvětové problémy přírody ve které žijeme, týkající se všech lidí na planetě*



Jak člověk poškozuje atmosféru?

- Činnost člověka způsobuje:
 1. Ubývání ozónové vrstvy
 2. Zesilování skleníkového efektu



1. Poškození ozónové vrstvy

- **Freony způsobují úbytek ozónové vrstvy**
 - Dnes je jejich použití zakázáno → postupné zlepšování ozónové vrstvy
- **Ozónová vrstva (ve výšce cca 30 km) nás chrání před UV zářením**
- **Účinky UV záření**
 - **Zdraví škodlivé** → způsobuje rakovinu kůže, poškozuje zrak
- **Ochrana před UV zářením**
 - **Používání**
 - opalovacích krémů
 - slunečních brýlí

2. hodina 6. ročník

2. Skleníkový efekt

• Poslouchejte a v tichosti si připravte pastelky a tužku

2. Skleníkový efekt 1

- Přírozený jev, velice důležitý pro existenci života na Zemi
- Bez skleníkového efektu by byla teplota na Zemi o 33 °C nižší
 - Teplota by se pohybovala kolem - 19 °C
- Člověk posiluje skleníkový efektu a tím přispívá i k nárůstu teploty
- Skleníkové plyny jsou: vodní pára, metan, oxid uhličitý

[greenhouse effect](#) [skleníkový efekt](#)

2. Skleníkový efekt 2

- Neustálé zesilování skleníkového efektu → GLOBÁLNÍ ZMĚNY KLIMATU
- GLOBÁLNÍ ZMĚNY KLIMATU = na některých místech planety se otepluje na jiných ochlazuje
- Důsledky GLOBÁLNÍCH ZMĚN KLIMATU:
 - Změny rozložení podnebných pásů
 - Vysoušení
 - Snižování počtu druhů rostlin a živočichů na planetě

[Climate change with Bill Nye](#)

Globální změny klimatu

- Vlivem oteplení v některých částech světa dojde v jiných částech k ochlazení
- Důsledky - fakta
 - Zvýšení teploty vzduchu
 - Ubývání arktického ledu
 - Zvýšení hladiny oceánů
 - Nárůst extrémních jevů počasí – horké vlny, silné srážky, povodně, sucha ...

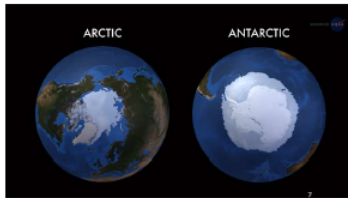


Celosvětové problémy životního prostředí

Problémy vodního obalu Země, půdního obalu Země

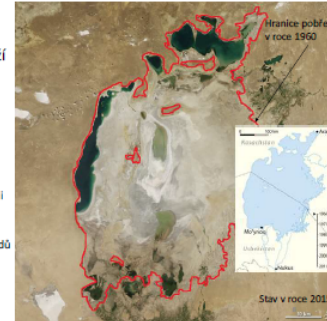
Voda na planetě

- Modrá planeta **71 % plochy** planety zabírá voda
- Nerovnoměrně rozmístěné zásoby vody na Zemi
- Na severní polokouli
 - **61 % oceán**
 - pouze 39 % pevnina
- Na jižní polokouli
 - **81 % oceán**
 - pouze 19 % pevnina



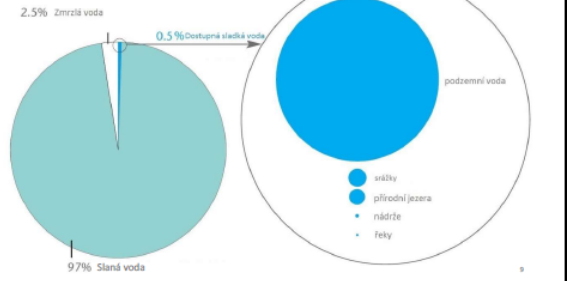
Aralské jezero

- Snahy SSSR o zavlažování plantáží na území dnešního Uzbekistánů
- Odkloněny řeky Amudarja i Syrdarja
- Důsledky
 - Vznik nové pouště Aralkum
 - Zasolená půda
 - Ve zbyvajících vodě velké množství solí i pesticidů
 - 60 tisíc obyvatel přišlo o práci
 - Onemocnění obyvatel vlivem pesticidů
 - Vyhubení původních druhů ryb



[Aralské jezero video](#)
[Aralské jezero animace](#)

Dostupná pitná voda



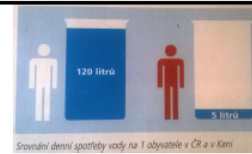
Spotřeba vody

1. Na papírek se podepiš (Jméno, Příjmení, Třída)
2. Odhadni svou spotřebu vody za celý den při těchto aktivitách (sečti)
 - (toaleta, mytí rukou + čištění zubů, sprchování/ koupel, pití)
 - Uveď v litrech
3. Papírek odevzdej učiteli

Příklad:
Jiří Fikar, 2. ročník
60 L

Spotřeba vody

- Nadbytek vody
 - Kanada, Švédsko
- Nedostatek vody
 - Afrika, Blízký Východ...
- Kuvajť musí sladkou vodu dovážet
- 1,2 mld. lidí nemá přístup k nezávadné pitné vodě



Stát	Spotřeba vody den/osoba
ČR	120 l
USA	Až 500 l
Státy Sahelu	4 – 5 l

Úkol: Sleduj a vypočítej svoji spotřebu vody

- Sleduj svoji spotřebu vody během jednoho dne → zaznamej si tyto hodnoty a poté je vlož do vzorce
- a) Kolikrát denně používáte toaletu? (úsporná a x 10), (neúsporná a x 20)
- b) Kolikrát denně si myjete ruce a čistíte zuby?
- c) Kolikrát za den se osprchujete?
- d) Kolikrát za den si dopřáváte koupel?

• Vzorec
Úsporná toaleta $(a \times 10) + (b \times 3) + (c \times 70) + (d \times 175) =$
Neúsporná toaleta $(a \times 20) + (b \times 3) + (c \times 70) + (d \times 175) =$

3. hodina 6. ročník

Celosvětové problémy životního prostředí

Půdního obalu Země

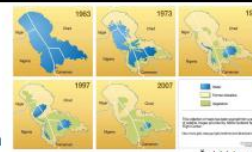
Rozšiřování pouští

(desertifikace)

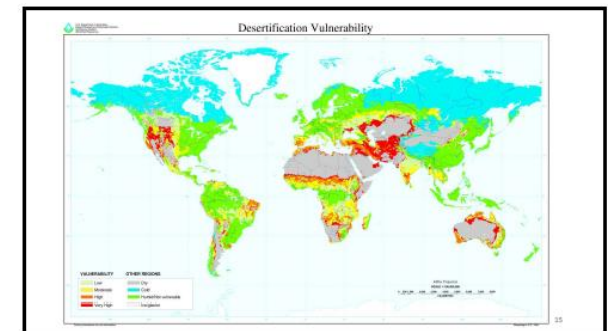
• **Příčiny – nesprávné zacházení s půdou**

- Nadměrná pastva
- Nadměrné kácení stromů a dřevin
- Ničení tropických pralesů
- Změny klimatu

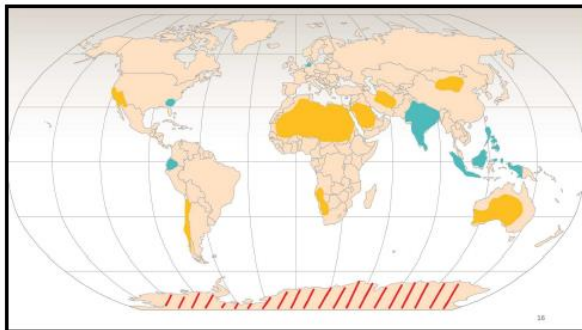
• **Nejvíce ohrožené oblasti světa: Sahel v Africe, Střední Asie, Latinská Amerika.**



14



15



16

3. hodina 6. ročník



Celosvětové problémy životního prostředí

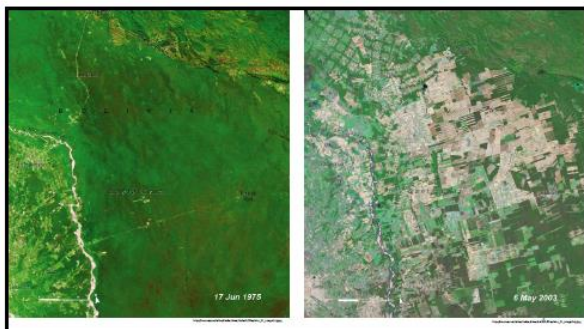
Problémy spojené s živými organismy - biosférou

2

Úkol

1. Zamyslete se kolik druhů rostlin a živočichů znáte.
2. Začněte psát, napište jich co nejvíce.
3. Ve skupinkách sečtěte počet druhů a napište konečný výsledek
4. Pokuste se vytvořit ze zmíněných druhů potravní řetězec
5. Nezapomeňte na papír napsat jména všech členů skupiny.

3



Co je to biodiverzita?

- „množství“ živočišných a rostlinných druhů na naší planetě
- Při narušení druhové rozmanitosti, vymření jednoho druhu → přerušení potravního řetězce
- Čím člověk snižuje počet druhů na planetě?
 - Ničením původních obydlí rostlin a živočichů
 - Nepůvodními druhy rostlin a živočichů
 - Boševník velkolepý v ČR
 - Zápřednice jedovatá v ČR
 - Nadměrný lov (Bizoni v USA)

5

Ohrožené a vzácné druhy rostlin člověk chrání

- Červená kniha ohrožených a vzácných druhů živočichů a rostlin
- Vznik chráněných území při výskytu ohroženého druhu
- O jakých chráněných územích si v ČR slyšel/a ?

6

Ohroženým druhům zapsaným na červeném seznamu hrozí vyhynutí. Do seznamu neustále přibývají další. Přiřaď k názvu zvířete správnou charakteristiku a obrázek.

1. Varan komodský	Pro ochranu tohoto ještěra byl v roce 1980 založen Národní park Komodo.
2. Bizon	Největší savec amerického kontinentu, po příchodu „bílých lovců“ mu trošlo vyhynutí. Dnes žije v národních rezervacích.
3. Tygr	Největší kočkovitá šelma. Je pilně chráněná. Žije na omezeném území východního Ruska. Populace ve volné přírodě se odhaduje na 350 kusů.
4. Gonilo	Druh je kriticky ohrožený. S nárůstem těžby dřeva v pralesech ztrácí přirozené prostředí. Navíc jsou loveni pytláky pro maso.
5. Panda	Světový symbol ochrany přírody. Živí se rostlinnou potravou, převážně bambusem. Ohrožení kvůli narušování přirozených lokalit a slabé reprodukci.
6. Nosorožec	Jedinci jsou loveni kvůli rohům, ze kterých se vyrábějí umělecké předměty nebo se používají v tradičním lékařství. Ve volné přírodě zbyvá kolem 5000 jedinců.











Trvale udržitelný rozvoj

- Cíl: zachování kvalitního životního prostředí dalším generacím.
- Snaha společnosti najít rovnováhu mezi ekonomickými potřebami a ekologickými možnostmi krajiny
- „Mysli globálně, konej lokálně“ = Konej tak, abys neohrozil své okolí. Mysli na globální následky (spotřeba, znečišťování)







Příloha 4 - 1. hodina 9. ročník

Globální environmentální problémy

Úvod, ozónová vrstva, skleníkový efekt



Co jsou globální environmentální problémy?

• Jsou celosvětové problémy životního prostředí, týkající se celé lidské civilizace

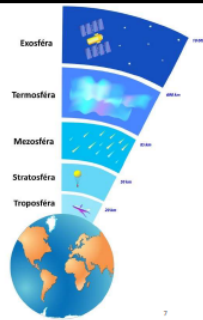


Typy problémů dle sféry Země

- Atmosféra
 - Ozónová vrstva
 - Skleníkový efekt
 - Změny klimatu
- Hydrosféra
 - Tání ledovců, úbytek vody na pevnině
 - Znečištění moří a oceánů
 - Spotřeba vody
- Pedosféra
 - Desertifikace
- Biosféra
 - Snižování biodiverzity

Vertikální členění atmosféry

- Vyšší vrstvy atmosféry
 - Exosféra (až 10 000 km)
 - Termosféra (do 700 km)
 - Mezosféra (do 85 km)
- Stratosféra (do 50 km)
 - Leží zde ozónosféra (ozónová vrstva)
- Troposféra (do 20 km)
 - Létají zde letadla
 - Odehrává se zde počasí



Turbulence – ozónová vrstva

1) Kde sledují stav ozonu v České republice?

Solární a ozónová observatoř ČHMÚ v Hradci Králové

2) Kdy došlo k významnému ztenčení množství ozonu v atmosféře? **Po roce 1985**

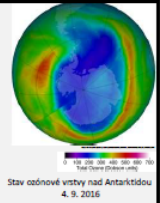
3) Za co vděčíme dobrému stavu v roce 2010? **Příznivá cirkulace vzduchu**

4) Kdy se začaly vyrábět freony? **Ve 30. letech 20. století.**

5) Kolik států podepsalo Montrealský protokol? **180**

Poškozování ozónové vrstvy

- Kde najdeme ozónovou vrstvu?
 - Leží ve stratosféře ve výšce cca 30 km
- Jaké jsou druhy ozonu?
 - Stratosférický – chrání před UV zářením
 - Troposférický (přízemní) – je toxický, poškozují zdraví
- Před čím nás stratosférický ozon chrání?
 - Před UV zářením, které způsobuje rakovinu kůže
- Na kterém místě na planetě je ozónová vrstva nejslabší a proč?
 - Nad Antarkidou, vlivem planetární cirkulace

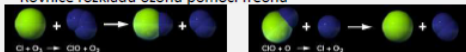


ozon-pořad Turbulence

Poškozování ozónové vrstvy

- Úbytek ozónové vrstvy způsobován tzv. freony (hnací plyny ve sprejích, v chladničkách)

- Rovnice rozkladu ozonu pomocí freonů



- V roce 1987 Montrealský protokol → omezení výroby a spotřeby freonů

Kvíz

Zakroužkuj správnou možnost:

- A) Intenzita slunečního záření (arůstá) klesá přibližováním k (sub)tropické oblasti.
- B) Mračna a prašnost ovzduší zvyšují (snižují) intenzitu UV záření.
- C) Běžné okenní sklo filtruje UV-B i UV-A paprsky (jen UV-B paprsky).
- D) K tvorbě vitamínu D a k pigmentaci kůže postačí (menší) větší UV expozice než k zarudnutí.

2. hodina 9 ročník

Globální environmentální problémy

Skleníkový efekt, změny klimatu, úbytek vody na pevnině, spotřeba vody

Skleníkový efekt

• Co je to?

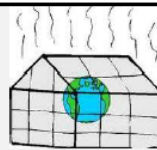
• **Přírozený jev**

• *Bez skleníkového efektu by byla teplota na planetě o 33°C nižší (pohybovala by se kolem -19 °C)*

• **Zadržování nespolebného slunečního tepla vyzařovaného zemským povrchem**

• **Člověk jej v posledním století značně posiluje**

• Spalováním fosilních paliv → k zvýšení množství skleníkových plynů



Skleníkový efekt 3

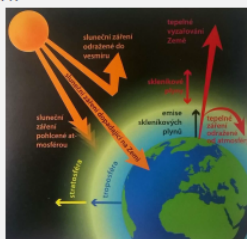
• Příklady skleníkových plynů

- H₂O vodní pára
- CO₂ oxid uhlíčitý
- CH₄ metan
- N₂O oxid dusný

• Neustálé zesilování skleníkového efektu → GLOBÁLNÍ ZMĚNY KLIMATU

Skleníkový efekt - fungování

1. sluneční záření dopadá na Zemi
2. planeta se ohřívá a vyzařuje tepelné záření zpět do vesmíru
3. tepelné záření je odraženo zpět k Zemi skleníkovými plyny



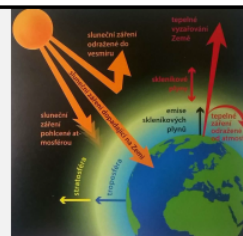
Skleníkový efekt

• Posilován vlivem člověka např.:

- spalováním fosilních paliv (CO₂)
- ubývání deštných pralesů (CO₂)
- Intenzivní pěstování rýže (CH₄)
- Chov dobytka (CH₄)
- Rozkladné procesy (CH₄)

• Vede ke GLOBÁLNÍM ZMĚNÁM KLIMATU

- Změny rozložení podnebných pásů
- Desertifikace
- Snížení biodiverzity



Globální změny klimatu

• Globální změny klimatu x • Globální oteplování

• *Dlouhodobé změny podnebí souvisejí nejen s vývojem naší planety, mění se vzdáleností a oběžnou dráhou Země od Slunce, ale také vlivem člověka na naši planetu*

• Dnes se označují termínem **změn klimatu**

- Vlivem oteplení v některých částech světa dojde v jiných částech k ochlazení

• Snaha o řešení v roce 1998 přijat tzv. Kjótský protokol → snížení emisí skleníkových plynů


- 2015 Pařížská klimatická dohoda – od roku 2020 nahradí Kjótský protokol

Důsledky globálních klimatických změn - fakta

- Zvýšení globální průměrné teploty vzduchu o 0,75 °C
- Ubývání arktického ledu (v roce 2006) rozloha 6 mil km² (normální rozloha 9 mil km²)
- Zvýšení hladiny oceánů o 10 – 25 cm během posledních 10 let
- Nárůst extrémních jevů počasí – horké vlny, silné srážky, povodně, sucha ...

7

Důsledky globálních klimatických změn - scénáře

- Zvýšení hladiny moří může způsobit zaplavení
 - Malediv, Bangladéše, některých ostrovů Indonésie, Tichomořské ostrovy (např. Salamounovy o., Kiribati.)
 - Vlivem zaplavení způsobí migraci obyvatelstva
 - Posunutí podnebných pásů vlivem rostoucích teplot
 - Rozšíření invazivních druhů rostlin a živočichů, nemocí
 - Narušení zdrojů pitné vody a potravin
- 
- Tání sladké vody v ledovcích může narušit cirkulaci mořských proudů
 - Příkladem narušení Golského proudu by vedlo k oteplení S. Ameriky, zatímco teplota v Evropě by klesla cca o 20 °C.

8

Rychlé opakování

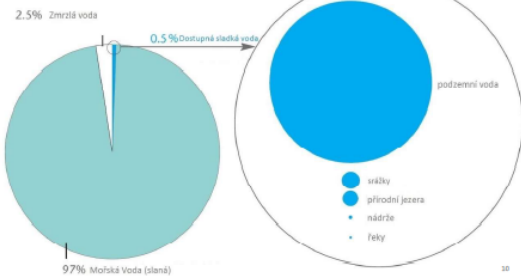
Doplň slova z rámečku do vět.

Zemský povrch, skleníkový efekt, molekuly CO₂, skleníkové plyny.

Nejpravděpodobnější vysvětlení současných klimatických změn na Zemi vychází ze zvýšení koncentrací skleníkových plynů v atmosféře. Jedná se o plyny, které vykazují schopnost vytvářet tzv. skleníkový efekt. Ten funguje na jednoduchém principu. Skleníkové plyny propouštějí záření Slunce směrem k Zemi, které tak dopadne až na zemský povrch. Zpětné záření chladnějšího povrchu Země již molekuly CO₂ dokážou pohltit, a zahřívají tak okolní vzduch.

9

Dostupná pitná voda



10

Úbytek vody na pevnině

-
- 74 % sladké vody uloženo v ledovcích – odtává
 - 25 % na pevnině v podobě podzemní vody – sezónní kolísání hladiny
 - Pouze 1 % sladké vody je povrchová – často znečištěná
- Příkladem nevhodného zacházení člověka s povrchovou vodou je pozůstatek Aralského jezera

11

Spotřeba vody

1. Na papírek se podepiš (Jméno, Příjmení, Třída)
2. Odhadni svou spotřebu vody za celý den při těchto aktivitách (sečti)
 - (toaleta, mytí rukou + čištění zubů, sprchování/ koupel, pití)
 - Uveď v litrech
3. Papírek odevzdej učiteli

Příklad:

Jiří Fikar, 2. ročník
60 L

12

Aralské jezero

- Snahy SSSR o zavlažování plantáží na území dnešního Uzbekistánů
- Odkloněny řeky Amudarja i Syrdarja
- Důsledky
 - Vznik nové pouště Aralkum
 - Zasolená půda
 - Ve zbývající vodě velké množství solí i pesticidů
 - 60 tisíc obyvatel přišlo o práci
 - Onemocnění obyvatel vlivem pesticidů
 - Vyhubení původních druhů ryb

Aralské jezero video
Aralské jezero animace

Stav v roce 2015

Spotřeba vody

- Zásoby vody na Zemi jsou nerovnoměrně rozmístěny
- Nadbytek vody
 - Island, Kanada, Švédsko, Finsko
- Nedostatek vody
 - Afrika, Blízký Východ, Chile, Peru ...
- Kuvajtský i Singapur musí sladkou vodu dovážet
- 1,2 mld. lidí nemá přístup k nezávadné pitné vodě

Srovnání denní spotřeby vody na 1 obyvatele v ČR a v Kuvajtu

Stát	Spotřeba vody den/osoba
ČR	120 l
USA	Až 500 l
Státy Sahelu	4 – 5 l

Úkol: Sleduj a vypočítej svoji spotřebu vody

- Sleduj svoji spotřebu vody během jednoho dne → zaznamenej si tyto hodnoty a poté je vlož do vzorce
- a) Kolikrát denně používáte toaletu? (úsporná a x 10), (neúsporná a x 20)
- b) Kolikrát denně si myjete ruce a čistíte zuby?
- c) Kolikrát za den se osprchujete?
- d) Kolikrát za den si dopřáváte koupel?

- Vzorec

Úsporná toaleta $(a \times 10) + (b \times 3) + (c \times 70) + (d \times 175) =$
 Neúsporná toaleta $(a \times 20) + (b \times 3) + (c \times 70) + (d \times 175) =$

Extra úkol

- Navštivte nový ráj cestovatelů **Antarktidu!** Ubytujte se v některém z pětihvězdičkových hotelů, všechny jsou v blízkosti zajímavých aktivit a je jen na vás, jestli si zvolíte lyžování, rybaření, golf, výlety do okolí a mnohé další. Pro více informací navštivte naši cestovní kancelář.

- Ve skupinkách si připravte odpovědi na otázky

1. Co jste se z nabídky cestovní kanceláře dozvěděli o změnách, ke kterým došlo?
2. Vyjmenujte možné důvody, které vedly ke změně Antarktidy?
3. Zamyslete se nad místem svého bydliště, jaké změny byste si v příštích 50 letech přáli? Co je může způsobit?

3. hodina 9. ročník

Globální environmentální problémy

Desertifikace, biodiverzita, trvale udržitelný rozvoj

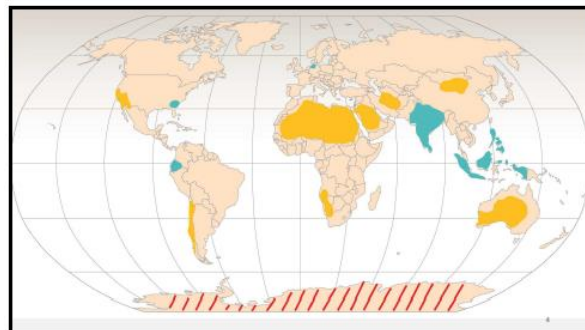
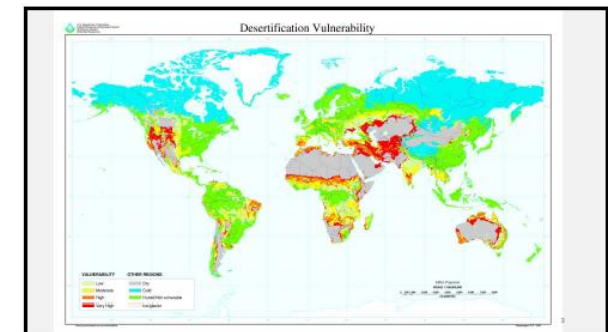
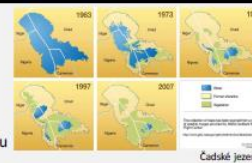
Desertifikace

= rozšiřování pouští

• Příčiny – nesprávné zacházení s půdou

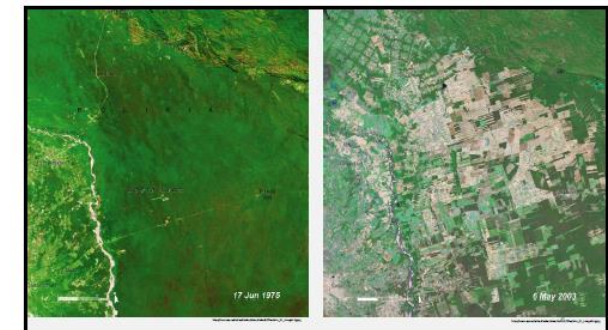
- Nadměrná pastva
- Nadměrné kácení stromů a dřevin
- Ničení tropických pralesů
- Změny klimatu

• Nejvíce ohrožené oblasti světa: Sahel v Africe, Střední Asie, Latinská Amerika.



Co je to biodiverzita?

- Rozmanitost biologických druhů na naší planetě
- V případě narušení druhové rozmanitosti, může dojít k vymření jednoho druhu → přerušení potravního řetězce
- Čím člověk biodiverzitu narušuje?



Co je to biodiverzita?

- Rozmanitost biologických druhů na naší planetě
- V případě narušení druhové rozmanitosti, může dojít k vymření jednoho druhu → přerušení potravního řetězce
- Čím člověk biodiverzitu narušuje?
 - Ničením původních stanovišť daného druhu
 - Invazními druhy rostlin a živočichů (nepůvodní druhy)
 - Králík divoký v Austrálii
 - Boševník velkolepý v ČR
 - Zápřednice jedovatá v ČR
 - Nadměrný lov (Bizoni)

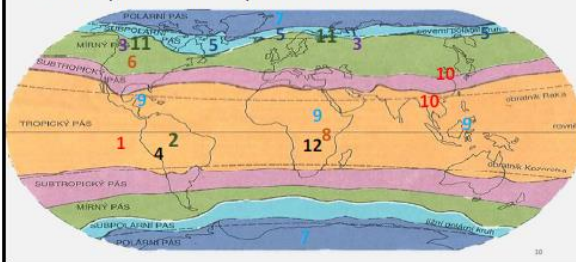
Ochráněným druhům zapsaným na červeném seznamu hrozí vyhynutí. Do seznamu neustále přibývají další. Přidej k názvu zvířete správnou charakteristiku a obrázek.

1. Varan komodský	Pro ochranu tohoto ještěra byl v roce 1980 založen Národní park Komodo.
2. Bizon	Největší savce amerického kontinentu, po příchodu „bílých lovců“ mu trošičku vyhynul. Dnes žije v národních rezervacích.
3. Tygr	Největší kočovná šelma. Je přísně chráněná. Žije na omezeném území východního Ruska. Populace ve volné přírodě se odhaduje na 350 kusů.
4. Gorila	Druh je kriticky ohrožený. S nárůstem těžby dřeva v pralesech ztrácí přirozené prostředí. Navíc jsou loveni pytláky pro maso.
5. Panda	Světový symbol ochrany přírody. Živí se rostlinnou potravou, převážně bambusem. Ohrožen kvůli narušování přirozých lokaltí a šlechtě reprodukci.
6. Nosorožec	Jedini jsou loveni kvůli rohům, ze kterých se vyrábějí umělecké předměty nebo se používají v tradičním lékařství. Ve volné přírodě zbyla kolem 5000 jedinců.

Biodiverzita

- Čím se jí člověk snaží chránit? → snaha o zachování přírodní rovnováhy
 - Seznam ohrožených druhů
 - Červená kniha ohrožených a vzácných druhů živočichů a rostlin
 - Vznik chráněných území při výskytu ohroženého druhu
 - Ochrana významných stanovišť druhů
 - Společenstva v oceánech
 - Tropické deštné lesy
 - Mokřady
- Ochrana biodiverzity v rámci EU zajišťuje soustava chráněných území NATURA 2000

Zeměpisná šířka a počet druhů



Trvale udržitelný rozvoj

- Cíl: zachování kvalitního životního prostředí dalším generacím.
- Snaha společnosti najít rovnováhu mezi ekonomickými potřebami a ekologickými možnostmi krajiny
- „Mysli globálně, konej lokálně“ = Konej tak, abys neohrozil své okolí. Mysli na globální následky (spotřeba, znečišťování)



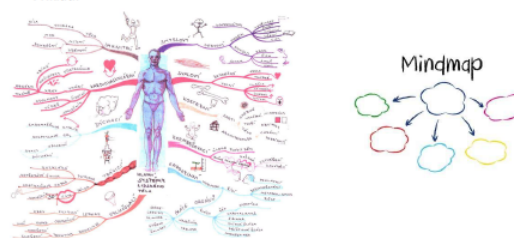
4. hodina 9. ročník

Globální environmentální problémy

Jak sám můžu zmírnit svůj dopad na změny klimatu?
Co je to Uhlíková stopa? Ekologická stopa?

Ve skupince vytvořte myšlenkovou mapu

Příklad:



Ve dvojici vymyslete doporučení, jak zmírnit dopad jednotlivce na změny klimatu.

TIPY: Jak sám můžu zmírnit svůj dopad na změny klimatu?

- 1) Třídí a recykluje
- 2) Pokud to jde, použij „vlastní pohon“ (cestuj na kole, pěšky)
- 3) Pokud kupuješ nový spotřebič – ať je energeticky úsporný
- 4) Šetři elektrickou energii a spotřebiče, které nepoužíváš, vypínej
- 5) V zimě si nepřetápěj pokoj
- 6) Využívej vodu efektivně – zbytečně neplýtvěj
- 7) Vybírej si potraviny, které nejsou vypěstovány na druhém konci světa
- 8) Kupuj pouze potraviny, které skutečně sniž, nevyhazuj je
- 9) Zasaď strom
- 10) Podporuj a motivuj ostatní ke stejnému chování

Zdroj: (<http://www.zmenaklimatu.cz/cz/zapoj.se>)

Ekologická stopa

- Uvádí jakou stopu zanechává náš životní styl a související spotřeba zdrojů v globálním měřítku
- vyjádřena v globálních hektarech na osobu
- (množství souše a vody na 1 osobu)



- www.hraozemi.cz
- <http://www.hraozemi.cz/files/ekostopa/ekostopa.php>

Uhlíková stopa

- Je to nástroj k měření dopadů lidských aktivit na životní prostředí vyjadřovaný v množství CO₂

- <http://kalkulacka.zmenaklimatu.cz/kalkulacka.html>

Příloha 5

Výstupní TEST varianta A – Celosvětové problémy životního prostředí – 6. ročník

1) Před čím nás chrání ozonová vrstva? (1 bod)

.....

2) Zakroužkuj správnou odpověď (1 bod)

Ozonosféra leží v

- a) Troposféře (3 km)
- b) Pedosféra (300 km)
- c) Stratosféře (30 km)
- d) Hydrosféra (3000 km)

3) Nakreslete a popište schéma fungování skleníkového efektu (4 body)

4) Rozhodni a zakroužkuj pravdivá tvrzení (4 body)

U globálních změn klimatu se postupně otepluje na **všech** částech naší planety. PRAVDA X NEPRAVDA
Změny klimatu způsobily zvýšení hladiny oceánů o **10 metrů** za posledních 10 let. PRAVDA X NEPRAVDA
Vyhubení jednoho druhu organismů může způsobit **přerušeni** potravního řetězce. PRAVDA X NEPRAVDA
Skleníkový efekt je **nezbytným** předpokladem života na Zemi. PRAVDA X NEPRAVDA

5) Zakroužkuj správnou odpověď (1 bod)

Průměrná denní spotřeba vody na osobu v České republice je:

- a) 500 l
- b) 300 l
- c) 70 l
- d) 120 l

6) Dokument, ve kterém jsou zapsány ohrožené a vzácné druhy živočichů a rostlin se nazývá: (1 bod).....

7) Vypiš 2 věci, kterými člověk narušuje druhovou rozmanitost: (2 body)

.....

8) Napiš 1 příklad dopadů globálních změn klimatu (1 body)

.....

9) Napiš 1 věc, která ti pomůže se ochránit před UV zářením (1 bod).....

10) Navrhni 2 způsoby, jak můžeš zmírnit svůj dopad na změny klimatu? (2 body)

1).....

2).....

11) Zakroužkuj stát, který trpí nedostatkem sladké vody. (1 bod)

- a) Česká republika
- b) Slovensko
- c) Kuvajt
- d) Kanada

12) Zakroužkuj kolik % ze světových zásob vody je tvořeno pro člověka dostupnou SLADKOU vodou (1 bod)

- a) 97 %
- b) 50 %
- c) 76 %
- d) 0,5 %

Příloha 6

Výstupní TEST – Globální environmentální problémy – 9. ročník

VARIANTA A

1) Před čím nás chrání ozonová vrstva? (1 bod)

.....

2) Zakroužkuj správnou odpověď (1 bod)

Ozonosféra leží v

- a) Troposféře (3 km)
- b) Termosféře (300 km)
- c) Stratosféře (30 km)
- d) Exosféře (3000 km)

3) Nakreslete a vysvětlete schéma fungování skleníkového efektu (4 body)

4) Rozhodni a zakroužkuj pravdivá tvrzení (4 body)

U globálních změn klimatu se postupně otepluje na všech částech naší planety.
Změny klimatu způsobily zvýšení hladiny oceánů o 10 metrů za posledních 10 let.
Nejvíce ohrožená místa desertifikací jsou Bangladéš, Indonésie, Antarktida.
Skleníkový efekt je nezbytným předpokladem života na Zemi

PRAVDA X NEPRAVDA
PRAVDA X NEPRAVDA
PRAVDA X NEPRAVDA
PRAVDA X NEPRAVDA

5) Zakroužkuj správnou odpověď (1 bod)

Průměrná denní spotřeba vody na osobu v České republice je:

- a) 500 l
- b) 300 l
- c) 70 l
- d) 120 l

6) Dokument, ve kterém jsou zapsány ohrožené a vzácné druhy živočichů a rostlin se nazývá: (1 bod)

.....

7) Stručně objasni pojem trvale udržitelný rozvoj (1 bod)

.....

8) Vypiš 3 věci, kterými člověk narušuje biodiverzitu: (3 body)

.....

9) Napiš 2 příklady invazního druhu (2 body)

10) Navrhni 2 způsoby, jak můžeš zmírnit svůj dopad na změny klimatu? (2 body)

1).....

2).....

Příloha 7 – další příklady materiálů použitých při výuce GEP

Průběžný test – 6. ročník

1) doplň text

Člověk svou činností produkuje freony, které způsobují úbytek _____ v atmosféře, což vede ke vzniku _____. Narušování ozonové _____ člověkem způsobuje silnější účinky ultrafialového neboli _____.

2) Uveď příklad skleníkového plynu _____

Je skleníkový efekt přirozený jev? ANO x NE

Kolem kolika °C by se pohybovala teplota na planetě bez skleníkového efektu? _____

3) Napiš jeden stát s nadbytkem vody _____

Kolik je průměrná spotřeba na osobu/den v ČR? A) 50 l B) 90 l C) 120 l D) 170 l

Kolik ti vyšla spotřeba vody, kterou sis spočítal/a za domácí úkol?

Přiřazovací zahřívací aktivita v 6. ročníku

Pevný – kamenný obal Země	Litosféra	Tvoří podklad pod všechny ostatní sféry, najdeš v ní horniny, sopky.
Vzdušný obal Země	Atmosféra	Země jej na sebe poutala gravitací již od svého vzniku Obsahuje to, co dýcháš.
Půdní obal Země	Pedosféra	Utvořil se na povrchu kamenného obalu Země rozpadáním hornin a rozkladem odumřelých organismů, na zahradě do půdy sázíš květiny a plodiny.
Vodní obal Země	Hydrosféra	Voda na Zemi ve všech skupenstvích.
Živý obal Země	Biosféra	Všechny živé organismy – rostliny i živočichové jsou součástí této sféry.

Skleníkový efekt	Ozónová vrstva
Přirozený jev důležitý pro existenci života	Freony
Zvyšuje teplotu o 33 °C	Leží ve výšce 30 km
Jeho posilování vede k nárůstu teploty	Chrání nás před UV zářením
Skleníkové plyny	Vznik ozónové díry
Globální změny klimatu	Sluneční brýle
Oxid uhličitý (spalování, hoření)	Opalovací krém
Metan (v žaludku krav)	UV záření poškozuje zdraví – rakovina kůže

Vstupní test – Globální environmentální problémy – 9. ročník

1) Doplněte do textu chybějící slova (6 bodů)

O části stratosféry, která leží ve výšce 25–30 km od povrchu Země, hovoříme jako o _____.

Je v ni nahromaděn plyn _____, který chrání život před nebezpečným ultrafialovými neboli _____. Při narušování této vrstvy dochází ke vzniku tzv. _____.

Rozmanitost druhů se jinak nazývá _____.

_____ kniha je dokument, ve kterém jsou zapsané ohrožené druhy rostlin a živočichů.

2) Zakroužkujte správnou odpověď (3 body)

Jak správně nazýváme jev, při němž dochází v některých částech planety k oteplování a na jiných k ochlazení?

- a) globální oteplování b) globální ochlazení c) lokální kolísání d) globální změny klimatu

Kolik % vody na Zemi je tvořeno sladkou vodou?

- a) 34 % b) 97 %
c) 3 % d) 15 %

Kolik litrů vody je v ČR průměrná spotřeba osoba/den?

- a) 70 l b) 120 l
c) 300 l d) 40 l

3) Uveď příklad 1 skleníkového plynu. (2 body) _____








Průběžné opakování v 9. ročníku

- 1) _____ jsou celosvětové problémy životního prostředí, týkající se celé civilizace.
- 2) _____ je vzdušný obal Země, je tvořena směsí plynů – vzduchem (N_2 , O_2 , ostatními plyny).
- 3) _____ vrstva ležící v přibližné výšce _____ km, chrání planetu před _____.
- 4) Druh ozonu, který leží v troposféře a je pro naše zdraví škodlivý, se nazývá _____ neboli _____.
- 5) Při poškození ozonové vrstvy látkami tzv. _____, zakázanými v roce 1987 Montrealským protokolem, vznikají _____.

Pracovní list - globální environmentální problémy opakování

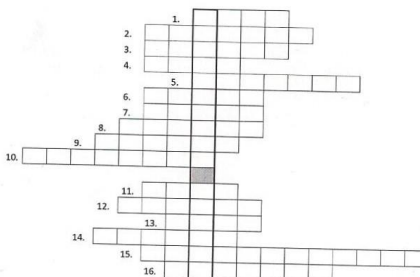


Pojmenuj zvířata podle siluety a vyznač na mapce, kde se vyskytují.

- | | | | | | |
|---------|---|---------|---|----------|---|
| 1. |  | 5. |  | 9. |  |
| 2. |  | 6. |  | 10. |  |
| 3. |  | 7. |  | 11. |  |
| 4. |  | 8. |  | 12. |  |

Vylušťte doplňovačku a vysvětlete tajenku

1. Mezi fosilní paliva patří černé a hnědé
2. Jiný název pro klima je
3. Ekologická energetika upřednostňuje využívání obnovitelných
4. UV-záření může způsobovat rakovinu
5. Nepůvodní druh, který vytlačuje druhy původní a nekontrolovatelně se množí.....
6. Skleníkový plyn vznikající při nadměrném chovu dobytka.....
7. Příčinou současných klimatických změn je skleníkový
8. Invazního druhu, který se přemnožil v Austrálii.....
9. Zkratka UV označuje ultrafialové.....
10. Jedním ze skleníkových plynů je oxid.....
11. Nad Antarkidou je největší ozónová
12. Hlavní příčina ztenčení ozonové vrstvy jsou
13. Třiatomová molekula kyslíku se nazývá.....
14. Většinu UV záření zachycuje ozonová
15. Druhová rozmanitost se jinak nazývá
16. V roce 1998 byla přijat protokol o snížení emisí skleníkových plynů tzv...



Tajenka _____