

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Katedra: Geografie
Studijní program: 2. stupeň ZŠ
Kombinace: matematika - zeměpis

GOOGLE EARTH A NASA WORLD WIND
(cvičebnice pro školy)
GOOGLE EARTH AND NASA WORLD WIND
(the Exercise Book of the GIS for Schools)
GOOGLE EARTH ET NASA WORLD WIND
(les exercices du SIG pour les écoles)

Diplomová práce: 10-FP-KGE-10

Autor:
Hana LIPENSKÁ

Podpis:

Adresa:
Luhová 206
463 61, Raspenava

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Šmída, Ph. D.

Konzultant:

Počet

stran	slov	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
80	17 687	8	6	35	3

V Liberci dne: 9. 12. 2009

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) 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(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne: 9. 12. 2009

Hana Lipenská

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat všem, kteří mi pomohli při tvorbě diplomové práce. Vedoucímu diplomové práce Mgr. Jiřímu Šmídovi Ph. D. za jeho rady, připomínky a náměty při vedení této práce. Dále vedení ZŠ Frýdlant a konkrétně paní učitelce zeměpisu Daně Nejezchlebové za umožnění ověření cvičení v praxi. V neposlední řadě děkuji rodičům za podporu po celou dobu mého studia.

GOOGLE EARTH A NASA WORLD WIND (cvičebnice pro školy)

LIPENSKÁ Hana

DP–2010

Vedoucí DP: Mgr. Jiří Šmída, Ph. D.

Anotace

Diplomová práce se snaží analyzovat možnosti zařazení volně dostupných programů Google Earth a NASAWorld Wind do hodin zeměpisu s ohledem na vědomosti a dovednosti žáků a technické vybavení škol. Práce obsahuje deset tematických cvičení, které jsou doplněny pracovními listy, daty a metodickými pokyny pro učitele. Součástí práce je i praktické ověření vybraných cvičení v hodině zeměpisu na základní škole a jejich zhodnocení.

Klíčová slova Google Earth

NASA World Wind

Geografické vzdělávání

Pracovní listy

Metodika

GOOGLE EARTH AND NASA WORLD WIND (the Exercise Book of the GIS for Schools)

Summary

This diploma thesis analyses how Google Earth and NASA World Wind has been included in geography lessons, regarding the knowledge and skills of students and technical equipment at schools. The work contains ten thematic exercises which are supplemented with worksheets, data and methodological guidelines for teachers. The part of this thesis is also a practical verification of the selected exercises during geography lessons in elementary school and their assessments.

Keywords Google Earth

NASA World Wind

Geographical education

Worksheets

Methodology

GOOGLE EARTH ET NASA WORLD WIND (les exercices du SIG pour les écoles)

Résumé

Mémoire de diplôme analyse comment l'inclusion de programmes Google Earth et NASAWorld Wind dans les heures de la géographie en matière de connaissances et de compétences et l'équipement technique des écoles. Le mémoire comprend dix exercices thématiques, qui sont complétés par des feuilles de calcul, des données et des orientations méthodologiques pour les enseignants. Une partie du mémoire est une vérification pratique d'exercices sélectionnés à l'heure de la géographie à l'école élémentaire et leur évaluation.

Mots-clés Google Earth
 NASA World Wind
 Enseignement de la géographie
 Feuilles de calcul
 Méthodologie

Obsah

ÚVOD	10
1 CÍL PRÁCE.....	11
2 METODY ZPRACOVÁNÍ	12
3 REŠERŠE LITERATURY.....	13
3.1 ODBORNÁ LITERATURA A PRÁCE.....	13
3.2 DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	14
3.3 INTERNETOVÉ ZDROJE	15
4 FREEWARE GIS A JEHO ZAČLENĚNÍ DO VÝUKY.....	18
4.1 ZÁKLADNÍ DEFINICE A POJMY	18
4.2 VOLNĚ DOSTUPNÝ SOFTWARE	19
4.2.1 Historie a současný stav	19
4.3 SROVNÁNÍ FREEWARE, OPEN SOURCE A FREE SOFTWARE	20
4.4 ZAČLENĚNÍ PROGRAMŮ GIS DO VÝUKY V ČR.....	22
4.4.1 Možné bariéry zavedení GIS do výuky.....	23
4.5 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM A GIS	25
4.6 DIDAKTICKÉ HLEDISKO - FORMA VÝUKY	26
5 PROGRAMY GOOGLE EARTH A NASA WORLD WIND VE VÝUCE.....	28
5.1 PROGRAM GOOGLE EARTH.....	28
5.1.1 Charakteristika programu	28
5.1.2 Systémové požadavky a instalace programu.....	30
5.1.3 Popis prostředí programu	30
5.1.4 Možnosti zapojení programu do výuky	32
5.2 PROGRAM NASA WORLD WIND.....	34
5.2.1 Charakteristika programu	34
5.2.2 Systémové požadavky a instalace programu.....	35
5.2.3 Popis prostředí programu	35
5.2.4 Možnosti zapojení programu do výuky	37
5.3 SYSTÉMOVÉ POŽADAVKY NA PROGRAMY V POROVNÁNÍ S VYBAVENÍM ŠKOL	39
5.4 POROVNÁNÍ GOOGLE EARTH A WORLD WIND	40
5.5 KLADY A ZÁPORY ZAČLENĚNÍ PROGRAMŮ DO VÝUKY	46
5.6 ZDROJE DAT PRO PRÁCI S PROGRAMY	47
6 SOUBOR PRAKTICKÝCH CVIČENÍ.....	49
6.1 SOUHRNNÉ POZNÁMKY KE VŠEM CVIČENÍM	49
6.1.1 Pracovní listy.....	49
6.1.2 Metodické pokyny	51
6.2 PROGRAM GOOGLE EARTH.....	52
6.3 PROGRAM NASA WORLD WIND.....	55
6.4 PŘÍSTUPY K TVORBĚ CVIČENÍ.....	56
6.4.1 Sestavení praktických cvičení	56
6.4.2 Cvičení v Mapping Our World	57
6.4.3 Bloomova taxonomie kognitivních cílů.....	58
6.4.4 Americké Standardy geografického vzdělávání	60
7 PRAKTICKÉ OVĚŘENÍ VYBRANÝCH CVIČENÍ NA ZŠ	62

7.1	VYUČOVACÍ HODINA - 9. A.....	62
7.1.1	<i>Vlastní hodnocení výuky</i>	63
7.1.2	<i>Hodnocení žáky</i>	65
7.2	VYUČOVACÍ HODINA - 8. A.....	67
7.2.1	<i>Vlastní hodnocení výuky</i>	68
7.2.2	<i>Hodnocení žáky</i>	69
8	DISKUSE	71
9	ZÁVĚR	73
10	POUŽITÉ ZDROJE	74
	SEZNAM TABULEK	78
	SEZNAM OBRÁZKŮ	79
	SEZNAM VOLNÝCH PŘÍLOH	80
	PŘÍLOHA Č. 1: CD.....	80
	PŘÍLOHA Č. 2: SOUBOR CVIČENÍ K PROGRAMU GOOGLE EARTH A NASA WORLD WIND.....	80
	PŘÍLOHA Č. 3: METODICKÁ PŘÍRUČKA K SOUBORU CVIČENÍ K PROGRAMU GOOGLE EARTH A NASA WORLD WIND	80

Seznam označení

ČR	Česká republika
ČŠI	Česká školní inspekce
DP	diplomová práce
GIS	geografický informační systém
ICT	informační a komunikační technologie
KGE	Katedra geografie
NASA	National Aeronautics and Space Administration
RVP G	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
SŠ	střední škola/školy
TUL	Technická univerzita v Liberci
WMS	Web Map Services
ZŠ	základní škola/školy

Úvod

Každý z nás se v průběhu školní docházky jistě setkal s klasickými papírovými mapami, stejně jako sešitovými atlasy. Většina dnešních uživatelů internetu pak zná mapový server www.mapy.cz, který nabízí komplexní pohled na Českou republiku, kde si lze například zobrazit turistickou či cykloturistickou mapu nebo aktuální informace o počasí a dopravě. Celosvětově je rozšířen server Google Maps, který kromě základní mapy nabízí i družicové snímky a v mapě si lze zobrazit fotografie nebo videa z daného místa. Oba tyto uvedené servery však mají jednu malou nevýhodu. Umožňují zobrazení pouze v rovině.

Ale co takhle podívat se na planetu Zemi v trojrozměrné, tedy 3D podobě? Jistě, existují klasické glóby, které jsou ve výuce stále používány, a nemyslím si, že by byly ani v současném světě moderních technologií přežitkem. Přesto nabízí pouze jednostranné využití a nemůžou zobrazovat aktuální jevy a události, navíc v co nejmenším rozlišení. Právě tuto možnost však poskytují dva programy, které jsou hlavním předmětem této diplomové práce. Program Google Earth od společnosti Google a World Wind pocházející z dílny NASA. Programy jsou velmi kvalitní a mají velký potenciál ještě širšího rozšíření mezi uživatele. Zřejmě hlavní věc, kterou na nich školy ocení, je skutečnost, že oba jsou dostupné zdarma. Tím by mohla odpadnout jedna z hlavních bariér jejich začlenění do výuky. Vyžadují sice připojení k internetu, ale to už by v současnosti neměl být, alespoň tedy na většině škol, problém.

Oba programy jsou neustále vyvíjeny, přičemž každý se zaměřuje na trochu jinou oblast. Google Earth byl nejprve orientován spíše komerčně (databáze restaurací, bank apod.), postupně však přibývá vrstev, které se dají vhodně využít právě při výuce. NASA World Wind je už od začátku zaměřen více na zeměpisnou stránku (obsahuje satelitní snímky hurikánů, požárů apod.).

Podrobnější cíle diplomové práce jsou uvedeny v následující kapitole. Takovým osobním cílem nebo spíše přáním je seznámit žáky s programy tak, aby se o ně sami začali zajímat, zkoušet jejich funkce a další možnosti i mimo vyučovací hodiny.

1 Cíl práce

V diplomové práci Google Earth a NASA World Wind (cvičebnice pro školy) bych chtěla představit jednu z možností využití GIS ve škole. Práce má dvě hlavní části, které spolu úzce souvisí.

Prvním záměrem diplomové práce je posouzení možné využitelnosti programů Google Earth a NASA World Wind na základní škole. Diskutována bude možnost zapojení programů do hodin zeměpisu, případně do hodin některých dalších předmětů a to s ohledem na potřeby škol. Tato problematika je uvedena v kapitole 5.

Druhým hlavním cílem diplomové práce je vytvoření souboru praktických cvičení, která by se dala využít při konkrétní výuce. Součástí navržených cvičení budou pracovní listy zohledňující věkové odlišnosti a dovednosti žáků na základní škole. Všechna cvičení budou opatřena souborem potřebných dat, komentářem a metodickými radami a pokyny pro učitele. Rozborem cvičení se zabývá kapitola 6.

Součástí práce je rovněž ověření vybraných cvičení na základní škole. Přímou v praxi bude sledováno, jak žáci cvičení zvládnou, které části jim budou činit největší potíže a v neposlední řadě i časové hledisko. Po zrealizované výuce bude posouzeno, zda byla zvolená cvičení úměrná vědomostem a dovednostem žáků. Hodnocení výuky bude provedeno jednak z vlastního pohledu autorky, ale uvedeno bude i vyjádření od samotných žáků prostřednictvím otázek a jednoduchého dotazníku. Vyhodnocení výuky se věnuje kapitola 7.

Posledním, ani ne tak cílem, ale spíše výstupem diplomové práce je publikování dosažených výsledků na internetu.

2 Metody zpracování

Ke zpracování diplomové práce byly použity především následující metody:

- prostudování domácí a zahraniční literatury týkající se problematiky GIS a didaktiky geografie (zdroje použité při hledání publikací - katalog Krajské vědecké knihovny v Liberci, Google Books)
- vypracování rešerše dostupné literatury
- charakteristika programů Google Earth a NASA World Wind a uvedení systémové a instalační požadavky
- systémové požadavky na programy diskutovány s technickým vybavením a možnostmi základních škol
- analýza jednotlivých funkcí a nástrojů programů, které z nich jsou prakticky využitelné ve výuce a které nikoliv
- analýza internetových stránek s dostupnými daty pro práci s programy
- analýza a zařazení cvičení do Bloomovi taxonomie kognitivních cílů a amerických Standardů geografického vzdělávání
- navržení možné aplikace programů GIS do výuky
- syntéza získaných poznatků a navržení praktických cvičení použitelných na základní škole
- ověření, zda je možné cvičení aplikovat do výuky - využita metoda pozorování a dotazníkového šetření, fotodokumentace
- publikování výsledků na internetu - na portálu GIS do škol, vytvořeného jako DP na Katedře geografie TUL (redakční systém CMS Joomla)

3 Rešerše literatury

V počátcích zpracování diplomové práce byla postupně prostudována dostupná literatura, jejíž základní přehled je uveden v této kapitole.

3.1 Odborná literatura a práce

Přestože výuka GIS, dokonce už i na základní škole, je v České republice postupně na vzestupu, s rozvojem česky psané literatury je to prozatím složitější. Odborné publikace zabývající se touto problematikou vznikají především v anglicky mluvících zemích. V ČR jsou k dispozici tyto originály nebo jejich překlady.

Ze zahraniční literatury je kvalitně zpracovaná publikace *Mapping Our World - GIS Lessons for Educators* (Malone, Palmer, Voigt, 2005). Přináší kompletní zdroj informací pro pedagogy, kteří chtějí zařadit GIS do výuky zeměpisu. Učitelé zde naleznou dostatek zpracovaných cvičení a příkladů, doplněných o potřebná data (součástí publikace je CD-ROM s programovým vybavením a podklady pro výuku). Kniha vychází z Národních geografických standardů USA a je podle nich koncipována. Rozdělena je do sedmi modulů, které jsou sestaveny z různých geografických témat a připraveny pro software ArcGIS 9. Studenti mohou každé téma zkoumat ve třech stupních. První stupeň je cílem studentů začínajících s GIS, učí se vytvářet mapy a odpovídat na základní otázky, druhý je určen pro studenty s mírně pokročilou znalostí, kdy se učí analyzovat problémy a poslední je určen zkušeným uživatelům a vyžaduje více samostatnosti k řešení problémů.

Další publikací vydanou ve Spojených státech je *Community Geography: GIS in Action* (English, Feaster, 2003). Kniha obsahuje osm projektů, tzv. modulů, kde jsou uvedeny možnosti využití GIS ve výuce. Představené projekty byly prakticky ověřeny na školách, doplněny jsou pracovními listy, daty i příslušným softwarem, proto je mohou učitelé, pokud mají potřebné počítačové vybavení, okamžitě zařadit do výuky. Zároveň jsou jednotlivé moduly zařazeny do Národních geografických standardů.

S touto publikací úzce souvisí další *Community Geography: GIS in Action, Teacher's Guide* (Malone, Palmer, Voigt, 2003). Jedná se v podstatě o příručku pro

učitele, aby věděli, jakým způsobem mají při plnění projektů postupovat. Nabízí jim spoustu užitečných rad a tipů pro výuku - jak pokládat žákům otázky a formulovat závěry. V publikaci jsou uvedeny očekávané výstupy po vypracování každého příkladu a cíle, kterých má být dosaženo.

3.2 Diplomové práce

Problematikou GIS a jejich aplikací na základní a střední školy se zabývá i několik diplomových prací, jejichž počet každým rokem roste, proto nelze uvést jejich přesné číslo. Zde jsou uvedeny čtyři z nich, které se autorce zdály nejdůležitější pro vypracování této diplomové práce.

Diplomová práce *Využití freeware GIS ve výuce zeměpisu* (Hušková, 2008) zpracovaná na Technické univerzitě v Liberci posuzuje vhodnost začleněním volně stažitelných programů do hodin zeměpisu na základní škole. Autorka představuje možnosti zařazení těchto programů do výuky, přičemž konstatuje, že zatím kompletně chybí metodický materiál, který by učitelům pomohl. V práci uvádí využití volně dostupných programů GIS v zahraničí, konkrétně v Německu. Součástí práce je také hodnocení osmi vybraných freeware programů podle předem zvolených kritérií. Zohledňuje využitelnost programů pro žáky ZŠ z hlediska jazyka, nutnosti připojení na internet, vhodnosti pro samostudium apod. Mezi posuzovanými programy je uveden i Google Earth, který společně s programem Quantum GIS vychází podle hodnocení autorky jako nejvhodnější.

Na TUL vznikla rovněž diplomová práce *Svět v mapě - Využití GIS při výuce zeměpisu* (Burianová, 2006). Práce objasňuje současný stav implementace GIS do výuky, kdy je porovnávána situace v ČR se zahraničím. Stanovuje úskalí a problematické oblasti, které je nutné vyřešit a vyslovuje názor, že výuce geoinformatiky je třeba dát jasný systém. Autorka si klade otázku, zda GIS patří do hodin zeměpisu nebo informatiky. Jako nejlepší způsob uvádí kombinaci obou těchto předmětů, s větším přesahem do zeměpisu. Diskutuje možné bariéry a dva přístupy k výuce Učit se o GIS vs. Učit se s GIS. V diplomové práci předkládá návrh na začlenění GIS do didaktického systému na ZŠ a gymnázium, přičemž tyto dvě oblasti přehledně porovnává. Uvádí pojmy, obsah učiva, dovednosti a kompetence, které jsou pro žáky důležité a měli by si je v průběhu vyučovacího procesu osvojit.

V závěru práce formuluje autorka dvě možné definice didaktiky geoinformatiky. Vychází přitom z několika definic didaktiky zeměpisu (geografie) a obecné didaktiky.

Na Západočeské univerzitě v Plzni vznikla pod vedením RNDr. Marie Novotné, CSc. diplomová práce s názvem *GIS pro podporu výuky na SŠ* (Culková, 2007). V diplomové práci je řešena problematika zavedení geografických informačních systémů na střední školy, protože jak autorka uvádí, jsou GIS na tomto stupni vzdělávání stále dost opomíjeny. Seznamuje s několika možnostmi využití GIS, vztahujícími se především na Českou republiku. V práci jsou stručně popsány vhodné mapové servery využitelné při výuce na SŠ, pro které je připraven i návrh na konkrétní vyučovací hodinu. Výběr je však omezen pouze na Google Earth a Geoportál Cenia. Autorka se dále zabývá využíváním GIS ve státní správě. Zaměřila se na krajské mapové servery a hodnotí jejich zpřístupnění veřejnosti a možné zařazení do výuky. V diplomové práci je představena možnost využití GIS v rámci geografického projektu. Projekt s názvem *Naše vlast* je určen pro žáky střední školy a je zaměřen na kraje ČR.

Další diplomová práce vypracovaná na Západočeské univerzitě v Plzni s názvem *Didaktické možnosti výuky regionální geografie Jižní Ameriky* (Kubešová, 2008) se nezabývá komplexním začleněním GIS do výuky zeměpisu, ale je zde řešena pouze část. Konkrétně různé didaktické možnosti výuky regionu Jižní Amerika pro střední školy a víceletá gymnázia. Autorka pro hlavní část své práce využila cesty slavné cestovatelské dvojice Hanzelka - Zikmund do Jižní Ameriky. Podle té vytvořila soubor učebních textů z několika oblastí (Osídlování, Klima apod.), které jsou doplněny pracovními listy a metodickými komentáři pro učitele dle požadavků RVP. Součástí diplomové práce je vytvoření školních geografických projektů, které využívají volně dostupné programy. Pro tuto práci byly zvoleny dva - prohlížeč ArcExplorer 9.2 a program Google Earth.

3.3 Internetové zdroje

V České republice zatím jen velmi pozvolna vznikají kvalitní internetové stránky, které by se komplexněji zabývaly problematikou GIS a jejím využitím ve výuce zeměpisu, případně jiných předmětů. Na druhé straně v zahraničí je situace

přesně opačná. Zejména stránek v anglickém jazyce lze nalézt velké množství a je potřeba si vybírat jen ty z opravdu důvěryhodných zdrojů.

Internetové stránky Západočeské univerzity v Plzni s názvem *GIS ve škole* jsou jedny z mála, které se snaží o podporu využití GIS při výuce zeměpisu v České republice. Na stránkách jsou přístupné slepé mapy České republiky a světa. Přínosem mohou být i odkazy na další on-line mapy a geografické hry. Pod záložkou Učíme se GIS je umístěno sedm praktických cvičení, které jsou koncipovány pro volně dostupné programy ArcExplore od společnosti ESRI a Google Earth. Každé cvičení je opatřeno pracovním listem a v případě potřeby daty ke stažení. Chybí však metodické rady pro učitele a podrobnější komentáře ke každému cvičení. Pro učitele i studenty jsou připraveny krátké články doplněné praktickými úkoly, které je seznámí se základy GIS. Stránky jsou nepravidelně aktualizovány a doplňovány o nové materiály. [32]

Oficiální internetové stránky aplikace *Google Earth* jsou dostupné ve více než třiceti jazykových verzích, včetně češtiny. Stránky jsou vhodné pro každé, kdo s programem začíná a potřebuje získat prvotní přehled. Možnost program bezplatně stáhnout, nalézt základní informace o jeho instalaci, požadavcích na systém, funkcích a možnostech využití. Součástí stránek je prohlídka aplikací. Jedná se o krátká videa představující ve zkratce jednotlivé funkce programu, v některých případech doplněné komentářem. Stránky obsahují možnost stáhnout si soubory ve formátu KML, které jsou podle obsahu rozčleněny do několika kategorií (například Oceán, Obloha, Škola). Tyto soubory však nejsou ve většině případů produktem společnosti Google, ale jejich uživatelů, případně jiných společností. Každý má proto možnost, pokud takový soubor vytvoří, ho do Galerie za určitých okolností přidat. Více je tato problematika uvedena v kapitole 5.6 *Zdroje dat pro práci s programy*. [28]

Oficiální internetové stránky projektu *NASA World Wind* jsou dostupné pouze v anglickém jazyce. Podobně jako na stránkách Google Earth je možné program zdarma stáhnout, a to ve dvou verzích - pro Windows a pro jazyk Java. Lze získat základní informace o celém projektu a systémových požadavcích. Stránky obsahují i stručný manuál, kde můžeme nalézt vysvětlení jednotlivých ikon na liště programu a

přehled tlačítek pro prohlížení. Pod odkazem Screen Shots lze nalézt několik obrazových záběrů představujících hlavní funkce a výstupy programu. [29]

Velmi kvalitní a zřejmě nejpropracovanější zdroj informací z oblasti GIS na internetu poskytuje společnost *ESRI*. Na těchto internetových stránkách nalezneme množství podkladů pro podporu GIS ve vzdělávání a není ani možné uvést všechny. Výukové materiály jsou vhodné pro učitele i studenty, protože vždy je možné vybrat si podle vyučovacího tématu, úrovně a zaměření. Každý takto připravený materiál je doplněn o vhodný, ve většině případů volně dostupný, software a opatřen komentářem. Na stránkách jsou uvedeny i příklady různých realizovaných projektů, které byly na školách vypracovány pomocí metod GIS. Společnost *ESRI* pravidelně vydává časopisy, odborné publikace a metodické příručky pro výuku. [24]

4 Freeware GIS a jeho začlenění do výuky

Obsahem této kapitoly je objasnění pojmů GIS a freeware GIS a problematika aplikace těchto volně dostupných programů do výuky.

4.1 Základní definice a pojmy

Na úvod je třeba vymezit pojem, který bude v práci mnohokrát zmíněn, GIS neboli geografický informační systém. Zjednodušeně řečeno je GIS informační systém, jež pracuje oproti klasickým informačním systémům navíc i s prostorovou složkou dat, tedy s daty, které mají geografickou polohu prvků či jevů v území. V širším slova smyslu zahrnuje GIS nejen samotný počítačový program (software), ale i vše ostatní, tzn. potřebné technické vybavení (hardware), data, systém jejich získávání a správy a tým příslušných odborníků [22].

Jednoznačná a všeobecně přijímaná definice GIS v současné době neexistuje. Většina těch stávajících je ovlivněna subjektivním pohledem autorů a prostředím, ze kterého pocházejí. Navíc někteří autoři omezují svou definici pouze na některé složky GIS a nepokrývají celou problematiku. Jedna z nejčastěji používaných je ta, která je uvedena na internetových stránkách firmy Arcdata Praha [22]. Jedná se o překlad definice, jež používá ve svých materiálech americká firma ESRI [24]. Podle této definice je GIS „organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců navržený tak, aby mohl efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztažených informací“.

Jednou z možných příčin nejednotné definice GIS může být podle P. Rapanta (2002) skutečnost, že různí autoři vnímají tento pojem na odlišných úrovních. Sám Rapant vymezuje tři různé úrovně chápání pojmu GIS, a to následovně:

- GIS jako software,
- GIS jako konkrétní aplikaci,
- GIS jako informační technologii.

Je dobré jednotlivé možnosti stručně vysvětlit. GIS jako software chápeme jako soubor programů pro správu a analýzu prostorových dat. Použití pojmu GIS

v této souvislosti je však nesprávné. Ani ten nejlepší program budovaný pro GIS nám nezaručí, že aplikaci v něm vytvořenou, budeme moci jako GIS označit a naopak.

GIS jako aplikace - příkladem konkrétní aplikace jsou GIS krajských úřadů nebo třeba národních parků. Instituce si v takovém případě vytváří své vlastní GIS a tady je použití pojmu GIS naprosto oprávněné, protože ho lze snadno definovat.

Poslední možností je posuzovat GIS jako technologii, nový vědní obor. V tomto případě je obtížné pojem jakkoliv vymezit, protože jde o nejobecnější rovinu chápání GIS, prostředí, ve kterém aplikace GIS vznikají. Pro příklad můžeme uvést systém přípravy odborníků, standardů, různé konference nebo semináře.

4.2 Volně dostupný software

Velkou část známých softwarových programů z oblasti geoinformačních technologií vyvíjejí komerční firmy. Proto je nasnadě, že si za své produkty nechávají i velmi dobře zaplatit. Licence za takový program může stát i několik tisíc korun. Jistou alternativu pak představuje právě volně dostupný software.

Touto problematikou se zabývají Bořík a Honzík (2005), kteří ve své práci uvádí několik výhod těchto programů. Především není vyžadována struktura programátorů jako v komerční firmě, tedy ani žádné režijní výdaje a ekonomická omezení. Dále je usnadněna odezva uživatelů, protože program může testovat velké množství osob v relativně krátkém časovém období. A nakonec, vylepšený program je možné velmi rychle distribuovat uživatelům.

Skutečnost, že je program volně dostupný, však v žádném případě nemusí znamenat jeho nižší kvalitu, jak si mnoho lidí může myslet. Jak uvádí P. Děrgel (2005), sice existují volně dostupné programy, které nejsou ještě dokončeny, stále se vyvíjí a zlepšují, a proto obsahují spoustu chyb. Na druhé straně ale najdeme mnoho velmi kvalitních projektů, jež jsou schopny plně konkurovat komerčním produktům, které denně používáme.

4.2.1 Historie a současný stav

První aplikace GIS vznikaly většinou pouze pro vojenské účely, postupně však docházelo k úpravě programů a zpřístupnění údajů široké veřejnosti.

Jako období, kdy začaly ve velké míře vznikat nové programové systémy, určené pro zpracování geografických dat, lze uvést počátek 80. let. Tato nová generace GIS těžila hlavně z pokroku v oblasti výpočetní techniky. Došlo k vývoji v oblasti prostorové analýzy dat a bylo mnohem více dat dostupných v digitální podobě. K nejznámějším volně dostupným programům z této doby patří ARC/INFO od firmy ESRI (Rapant, 2002). Ve stejné době vznikl na půdě Army Corps of Engineer/CERL program GRASS GIS, který však byl dál k dispozici veřejnosti až koncem 80. let. [31]

Důležitým mezníkem byl rok 1994, kdy vzniklo Open Geospatial Consortium (OGC). Jde o organizaci, která se zabývá problematikou vývoje v oblasti volně dostupných aplikací GIS. Výrazný rozvoj open source programů však nastal teprve v posledních 10 letech.

V ČR se první aplikace, které lze označit za GIS, objevily na počátku 70. let. V té době byly zahájeny práce na vývoji informačních systémů o území. Postupně se jejich vývoj zpomalil a ke zkvalitnění došlo až začátkem 90. let s příchodem nového programového vybavení. Jednalo se o ARC/INFO od ESRI a další vývoj postupně přešel na firmu Arcdata Praha (Rapant, 2002).

Jak uvádí P. Rapant (2002) dnešní GIS mají stále daleko k dokonalosti. Sice zpracovávají prostorová data, ale zatím se příliš nevzdálily úrovni ručního zpracování. Uživatel musí GISu přesně zadat, co potřebuje, což není zrovna jednoduché. Jsme zavaleni takovým množstvím dat, ve kterém se jen velmi těžko dá orientovat a vytvoření technologií, které by tento úkol zvládly, je úkolem blízké budoucnosti.

Současným trendem v poskytování služeb z oblasti GIS je sdílení geografických informací (dat) a služeb prostřednictvím sítí, ať už v globálním měřítku na internetu nebo ve vnitropodnikové sféře. Je možné přímo poskytovat webové služby GIS, které mohou sloužit k jednoduchému zobrazování dat a práci s mapami nebo ke složitým analýzám. [23]

4.3 Srovnání freeware, open source a free software

Předtím než se budeme problematikou volně dostupných programů zabývat podrobně, je nutné ujasnit si několik důležitých termínů z této oblasti. Jedná se o tři

pojmy, mezi kterými není z pohledu obvyčejného uživatele žádný podstatný rozdíl, a proto je mnoho lidí také zaměňuje. Jak bylo uvedeno, autoři zpravidla nepožadují za svůj program žádné peníze. Ovšem to jak se program smí šířit a užívat je podobně jako u komerčního, tedy placeného, softwaru vždy ošetřeno licenční smlouvou. V této kapitole objasníme tři termíny - open source software, free software a freeware.

Open source software

Open source software je počítačový program, jehož licence umožňuje všem uživatelům přístup ke zdrojovým kódům. Otevřenost navíc znamená, že je uživatelům dovoleno tyto zdrojové kódy různě studovat, modifikovat a kopírovat. Existuje tedy spousta lidí, kteří hledají chyby, opravují je a celkově program velmi rychle vylepšují. Zdrojové kódy open source softwaru je pak možné dále šířit, ale již za přesně stanovených podmínek. Z hlediska bezpečnosti je software s otevřeným zdrojovým kódem dvojsečná zbraň. Chyby v programech může hledat a opravovat mnohem širší skupina lidí. Na druhou stranu zranitelnosti mohou snáze najít i útočníci. Pojem open source se poprvé objevil v roce 1998, kdy byla založena organizace Open Source Initiative, v jejímž čele stojí Eric Raymond (Děrgel, 2005).

Free software

S open source úzce souvisí i termín free software, který je historicky starší. Jeho počátky spadají do 80. let 20. století a jsou spojeny s organizací Free Software Foundation, jejímž zakladatelem je Richard Stallman. Pojem free nemá v tomto případě nic společného s cenou, ale spíše se způsobem zacházení s programem, proto je do češtiny nejčastěji překládán jako „svobodný“. I když je software označen jako free, nemusí být nutně zdarma (Děrgel, 2005). Stejně jako u open source i v tomto případě je uživatelům k dispozici zdrojový kód. Za free software pokládáme takové aplikace, které dávají uživatelům následující práva [27]:

- používat program za jakýmkoliv účelem,
- studovat, jak program pracuje a upravit ho svým potřebám,
- svobodně redistribuovat kopie programu,

- vylepšovat program a zveřejňovat zlepšení, aby z nich měla prospěch celá komunita.

Freeware

Posledním termínem je freeware. Jedná se o software, který je opět distribuován bezplatně, ale zůstává plně v rukou autora. Ten si totiž zpravidla ponechává autorská práva. Například nedovoluje jakékoliv úpravy a modifikace programu nebo omezuje použití zdarma jen pro nekomerční či osobní potřebu. Freeware se tak liší od open source a free softwaru hlavně v pojetí licence. Nejsou k němu dodávány žádné zdrojové kódy a je zakázáno je vnitřně upravovat. U freeware autor dodává program už v přeložené podobě. Rovněž je u freeware v licenci zakázáno zpětné získání zdrojových kódů ze spustitelného souboru, což mnohdy znemožňuje jakoukoliv legální cestu k získání zdrojového kódu. [33]

4.4 Začlenění programů GIS do výuky v ČR

Spousta učitelů si jistě na začátku, kdy se dozví o GIS, položí otázku, proč by je právě oni měli začít ve výuce využívat, co to přinese žákům a jaké nároky budou kladeny na ně samotné. Odpovědí je hned několik, zde jsou uvedeny tři důvody proč zařadit GIS do škol, které vymezuje práce *Pozvěme geografické informační systémy do škol* (Dolanská, Šmída, 2005):

1. pronikání geografických informačních systémů do každodenního života,
2. žák je veden k aktivnímu a tvůrčímu používání prostorových informací,
3. reflexe požadavku na zvyšování multimediálnosti výuky, širší zapojení moderních informačních technologií.

Zařazení programů GIS do vyučovacích hodin v ČR rozhodně není jednoduchý, ale ani neřešitelný úkol. V první řadě je vycházet z reálných podmínek, které v současné době v českém školství panují a přizpůsobit se jim. Nelze pouze přebírat hotové poznatky a materiály ze zahraničí, které jsou sice mnohdy kvalitně zpracované, ale ne vždy v ČR použitelné. Každá země má jiný vzdělávací systém, finanční možnosti a tomu odpovídající vybavení škol.

Je nutné nalézt takové řešení a způsob, který bude školám nejlépe vyhovovat. Již za několik posledních let je patrný pokrok v zavádění GIS do výuky. Při studování odborných, ale i diplomových prací, jejichž autoři se právě tímto problémem zabývají, lze nalézt celou řadu více či méně opodstatněných důvodů, které zatím brání širšímu rozšíření GIS.

Některé problémy dnes pomalu ustupují do pozadí, protože se jejich nedostatek podařilo vyřešit nebo alespoň zčásti nahradit. Jedná se především o vybavení škol odpovídajícím hardwarem a částečně i softwarem. Stále však zůstává nevyřešena otázka kvalitního metodického materiálu pro učitele. Více se celé této problematice věnuje následující kapitola.

4.4.1 Možné bariéry zavedení GIS do výuky

Zařazením GIS do výuky se už i v ČR zabývá řada odborníků. Většina autorů má na toto téma podobný názor a podmínky, které uvádí ve svých pracích, se mnoho neliší.

V již zmíněné práci *Pozvěme geografické systémy do škol* (Dolanská, Šmída, 2005) jsou zmíněny, s odvoláním na Williama J. Lloyda (2001), tři skupiny limitujících podmínek. První skupina je spojena s technickými požadavky na GIS, tzn. hardware, software a data. Druhá skupina zmiňuje problémy se vzděláním učitelů a dostupností potřebné metodiky. Poslední skupina zahrnuje faktory představující přímo systémové změny školních osnov. Sami autoři pak uvádí mezi limity hardware, software, data, čas a motivaci.

Velmi podobné podmínky ovlivňující implementaci GIS do škol jsou popsány, i když v podstatně menším rozsahu, také v práci *Geoinformatika a vzdělávání* (Valentová, Svatoňová, Foltýnová, 2004). Autorky zde, kromě již uvedených bariér, zmiňují navíc nedostatečnou informovanost učitelů a málo praktických experimentů.

Problematikou GIS ve výuce se ve své diplomové práci *GIS regionu pro výuku na SŠ* zabývá M. Baštová (2004). S odkazem na předchozí autory sama vymezuje tři hlavní skupiny očekávaných problémů - finanční prostředky školy, vzdělání učitelů v oboru GIS a hodinová dotace zeměpisu.

Všechny uvedené podmínky lze shrnout do tří hlavních oblastí, které jsou dále stručně charakterizovány:

- technické vybavení a finanční stránka škol,
- přístup a vzdělání učitelů,
- metodické materiály a hodinová dotace zeměpisu.

Technické vybavení a finanční stránka

Na samém počátku, kdy se rozhodneme zařadit GIS do výuky, zřejmě to nejpodstatnější hledisko. Můžeme mít připravené sebelepší materiály, pracovní listy i vyhrazen dostatek času na práci, ale alespoň bez základního technického vybavení se jednoduše neobejdeme.

Otázka hardwaru by měla být v současné době tou nejmenší překážkou, i když na druhé straně záleží na kvalitě tohoto vybavení na školách a neméně důležitou roli hraje dostatečně rychlé připojení k internetu. Mnohem finančně náročnější je pro školy zakoupení GIS softwaru, ale v případě Google Earth a World Wind tento požadavek odpadá. Jak bylo několikrát uvedeno, jedná se o volně dostupné produkty, které si lze opatřit z internetu. Je tedy jen třeba stažený software nainstalovat na všechny počítače ve škole, aby byl k dispozici žákům při výuce.

Získání vhodných dat je také často spojeno s finančními náklady, které jsou však v porovnání se softwarem menší. Pokud jde o zpracovávané programy, další data pro práci s nimi nejsou primárně třeba. Programy jsou již sami o sobě vybaveny velkými množstvím dat, záleží na jejich správném využití. Pro program Google Earth lze například stáhnout další data ve formátu KML z oficiálních stránek. Více je tato problematika zmíněna v další části diplomové práce.

Přístup a vzdělání učitelů

Situaci ve vzdělání učitelů v oboru GIS dobře vystihuje následující tvrzení. „Setkáváme se s problémem, kdy někteří žáci jsou lépe vybaveni dílčími znalostmi o informačních inovacích než jejich učitelé, kteří se v průběhu svého studia neměli možnost seznámit s informačními a geoinformačními technologiemi. Stále více se rozevírají nůžky mezi mladou a starší generací“ (Valentová, Svatoňová, Foltýnová, 2004).

Na základních i středních školách prozatím chybí více odborníků orientujících se na oblast geografických informačních systémů. Zdaleka ne všichni absolventi vysokých škol, kteří výukou GIS prošli, zamíří přímo do pedagogické praxe, a ne každý se této problematice ve výuce zeměpisu věnuje. Problém je samozřejmě i s přístupem stávajících učitelů ke GIS. Někteří z nich jednoduše nechtějí narušit své dosavadní stereotypy ve vyučování a cokoliv měnit. Změnit tuto situaci a motivovat učitele k další tvořivé práci při výuce se snaží různé vzdělávací kurzy a školení.

Metodické materiály a hodinová dotace zeměpisu

Nezbytnou pomoc pro učitele, kteří se rozhodli zařadit geografické informační systémy do výuky, představují kvalitně zpracované metodické materiály. To znamená takové materiály, které obsahují připravenou již konkrétní vyučovací hodinu včetně dat a pracovních listů pro žáky. Umožňují tak zařadit GIS do hodin i učitelům, kteří zatím nejsou schopni vytvořit si materiály vlastní. V porovnání s jinými, zejména anglicky mluvícími státy, je takových zdrojů metodik v ČR prozatím méně, ale to neznamená, že nejsou dostupné a navíc nové stále přibývají.

Jednou z méně diskutovaných faktorů je čas potřebný k osvojení nástrojů GIS a jejich aplikaci při cvičení. Učitelé byli zpočátku omezeni hodinovou dotací zeměpisu v učebních plánech a právě ta v některých případech bránila zavedení nových postupů ve výuce. GIS byl hlavně zpočátku brán jako nadstandardní část výuky, kterou mohl učitel zařadit až po zvládnutí základní poznatků. Se zavedením Rámcového vzdělávacího programu se tato situace částečně změnila. Školy mají možnost zařadit do učebního plánu celou řadu volitelných předmětů, z nichž některý může být zaměřen právě na využití GIS v hodinách zeměpisu. Více je o této problematice diskutováno v následující kapitole.

4.5 Rámcový vzdělávací program a GIS

V posledních letech dochází k výrazným změnám v českém školství. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních - státní a školní. Státní úroveň tvoří Národní program vzdělávání a Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP). Školní úroveň je myšlen Školní vzdělávací program. Ten si každá škola vytváří sama a do praxe je uveden od roku 2007.

V RVP základního vzdělávání (RVP ZV) je zeměpis zařazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda společně s fyzikou, chemií a přírodopisem. Pojem geografický informační systém (GIS) však v něm přímo není zařazen. V části nazvané Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie však lze nalézt, jak v očekávaných výstupech žáka, tak v učivu, prostor pro využití GIS ve výuce.

V očekávaných výstupech je například napsáno: „Žák používá s porozuměním základní geografickou, topografickou a kartografickou terminologii“ (Kol. 2007). V rozsahu učiva je v bodě „geografická kartografie a topografie“ uveden požadavek na „praktická cvičení a aplikace s dostupnými kartografickými produkty v tištěné i elektronické podobě“ (Kol. 2007). Je však již na samotných školách a učitelích, zda programy GIS na základní škole budou používat.

Konkrétně je geografický informační systém, jako samostatný bod požadovaného učiva, obsažen až v RVP pro gymnázia v oblasti Geografické informace a terénní vyučování. V očekávaných výstupech je zde uvedeno: „Žák používá dostupné kartografické produkty a další geografické zdroje dat a informací v tištěné i elektronické podobě pro řešení geografických problémů“ (Kol. 2007).

4.6 Didaktické hledisko - forma výuky

Při začlenění GIS do výuky řešíme i otázku správně zvolené formy výuky, při které musíme nutně vycházet z dostupnosti vybavení ve škole. Výuka může probíhat dvěma způsoby:

- frontální výuka,
- výuka v počítačové učebně.

Frontální výuka

Pokud má učitel ve třídě k dispozici počítač s připojením na internet a dataprojektor je vhodné jej v hodině využít. V takovém případě by mělo být použití programu omezeno na kratší výstupy (ukázky, prezentace), protože žáci nemůžou na počítači sami pracovat a delší výklad by je mohl začít nudit. Možností je i použití interaktivní tabule, ale rovněž pouze pro část hodiny.

Oba programy Google Earth i World Wind jsou pro takovou výuku vhodné, ale je potřeba si jednotlivé ukázky dobře rozmyslet a zařadit jich v hodině přiměřené množství (ideálně 2-3). Pokud není ve škole dostatečně rychlé připojení k internetu, je možné vytvořit si několik printscreenů a uložit je na disk. Tím však ztrácí program svou hlavní přednost oproti analogovým mapám, kdy učitel může s mapou pracovat (podle potřeby nastavit různé úhly pohledu, zapnout vrstvy apod.)

Výuka v počítačové učebně

Jak uvádí ve své diplomové práci L. Burianová (2006), výuka v počítačové učebně může probíhat několika různými způsoby. Jde o výuku:

- frontální forma výuky,
- skupinová,
- individuální.

Frontální výuka v tomto případě probíhá odlišným způsobem, než bylo popsáno výše. Žáci pracují pod vedením učitele, který může zařadit i krátký výklad, ale zároveň mají možnost sami pracovat s programem a prakticky si vše vyzkoušet.

Pokud nemáme ve třídě k dispozici dostatečné množství počítačů nebo pokud řešení zadaného úkolu vyžaduje spolupráci několika žáků, je možné žáky rozdělit do skupin k jednotlivým počítačům. Tyto skupiny by však měli tvořit maximálně 4 žáci. Po skončení práce je pak vhodné zařadit společnou diskuzi nad získanými výsledky.

Optimální situace nastává, když je ve třídě dostatek počítačů pro všechny žáky a každý může samostatně pracovat na zadaném úkolu. Učitel v průběhu hodiny sleduje, jak si žáci s problémem poradí a působí spíše jako poradce.

5 Programy Google Earth a NASA World Wind ve výuce

Cílem této diplomové práce není pouhé popisování jednotlivých funkcí programů Google Earth a NASA World Wind. Přesto je část této kapitoly věnována jejich stručné charakteristice a pro každý program jsou uvedeny systémové a instalační požadavky. Tyto funkce a požadavky jsou poté diskutovány s technickým vybavením škol, to znamená, zda jsou s nimi slučitelné a je možné, aby program dobře fungoval. V závěru kapitoly jsou oba programy podle několika zvolených kritérií porovnány a uvedeny jejich hlavní přínosy a překážky pro začlenění do výuky.

5.1 Program Google Earth

5.1.1 Charakteristika programu

Zjednodušeně řečeno je Google Earth trojrozměrná aplikace sestavená ze satelitních snímků. Mnohem více se však jedná o kvalitní informační systém, prostřednictvím kterého lze získat velké množství dat z nejrůznějších oborů. Google Earth umožňuje uživatelům zobrazit si informace o jednotlivých místech, čehož bylo docíleno provázáním aplikace s Wikipedií, nebo si znázornit různé datové vrstvy. Mezi základní patří zobrazení silnic, řek nebo 3D budov, ale s každou další verzí přibývají nové vrstvy.

Program byl poprvé spuštěn internetovou společností Google v polovině roku 2005. Nejednalo se však o úplnou novinku. Již od roku 2001 vyvíjela firma Keyhole aplikaci pod názvem Earth Viewer 3D. Společnost byla jakýmsi průkopníkem ve vývoji softwaru zaměřeného na správu geoprostorových dat a její program využívala třeba i zpravodajská stanice CNN. Zatím však nebyl program mezi lidmi příliš rozšířen. Teprve poté, co Google společnost Keyhole v roce 2004 koupil, přejmenoval program na Google Earth a začal pracovat na jeho dalším vývoji. Dostala ho do širšího povědomí a zpřístupnila zdarma všem zájemcům. Současná verze Google Earth 5.0 byla spuštěna v únoru 2009. [34]

Na Obr. 1 je představeno hlavní okno aplikace Earth Viewer a už zde jsou patrné základní shodné znaky s programem Google Earth (viz Obr. 2), jak ho známe

ze současnosti. Obrazovka je rozdělena na tři části, přičemž největší z nich vyplňuje mapové okno, které je o něco menší než u Google Earth. V dolní části jsou umístěny tlačítka pro pohyb na mapě, je možné vyhledat místa na zemi a zapnout několik vrstev (v porovnání se současnou verzí je nabídka zanedbatelná). Vlevo je pak umístěn panel, kam lze například ukládat oblíbená místa, spustit prohlídku nebo měřit vzdálenosti.

Obr. 1. Hlavní okno programu Earth Viewer 3D, který vyvinula společnost Keyhole



Zdroj:¹

¹ hlavní okno aplikace Earth Viewer 3D od Keyhole dostupné na: <http://blog.focusedonlight.com/images/blog/keyhole/1-large.jpg>

Google Earth je v základní tzv. Free verzi volně stažitelný a dostupný každému, pokud má k dispozici odpovídající vybavení. Podrobnější informace k této problematice jsou uvedeny v kapitole 5.1.2 *Systémové požadavky a instalace programu*. Pro potřeby výuky na základních i středních školách a pro běžného uživatele je tato verze naprosto dostačující. Kromě toho existuje placená verze - Google Earth Pro, která je využívána k profesionálním a komerčním účelům. Licence na jeden rok stojí v současné době 400 USD. [28]

Nakonec je potřeba dodat, že jak oficiální stránky, tak samotný program je dostupný v češtině. Existuje však možnost přepnout stránky i program do jiného jazyka, což lze využít v rámci mezipředmětových vztahů.

5.1.2 Systémové požadavky a instalace programu

Důležitým požadavkem k práci v Google Earth je, kromě samotného softwaru, připojení k internetu. Program průběžně stahuje zobrazované mapy, snímky a další informace, a proto je dobré mít připojení, co nejrychlejší. Google Earth sice funguje i off-line (bez nutnosti připojení k internetu), ale využívá pouze základní a již stažené mapy a při větším přiblížení je už obraz rozmazaný.

Na oficiálních internetových stránkách jsou uvedeny systémové požadavky k použití programu. Google Earth ve verzi 5.0 může být nainstalován na počítače s operačním systémem Windows (2000, XP, Vista), Mac a Linux. Minimálním požadavkem na hardware je Pentium 3, 500 Mhz, 256 MB operační paměť, 400 MB volného místa na pevném disku, grafická karta 3D, rozlišení 1024 x 768 a připojení k internetu rychlostí 128 kb/s. [28]

Program je, jak bylo uvedeno, volně dostupný a instalační soubor lze nejnázve získat z oficiálních stránek. Samotná instalace je podobná jako u jiných aplikací, v podstatě jde o proklikání se několika kroky průvodce. Poté již jen stačí program pomocí ikony Google Earth spustit a můžeme se začít seznamovat s touto „rotující zeměkouli“.

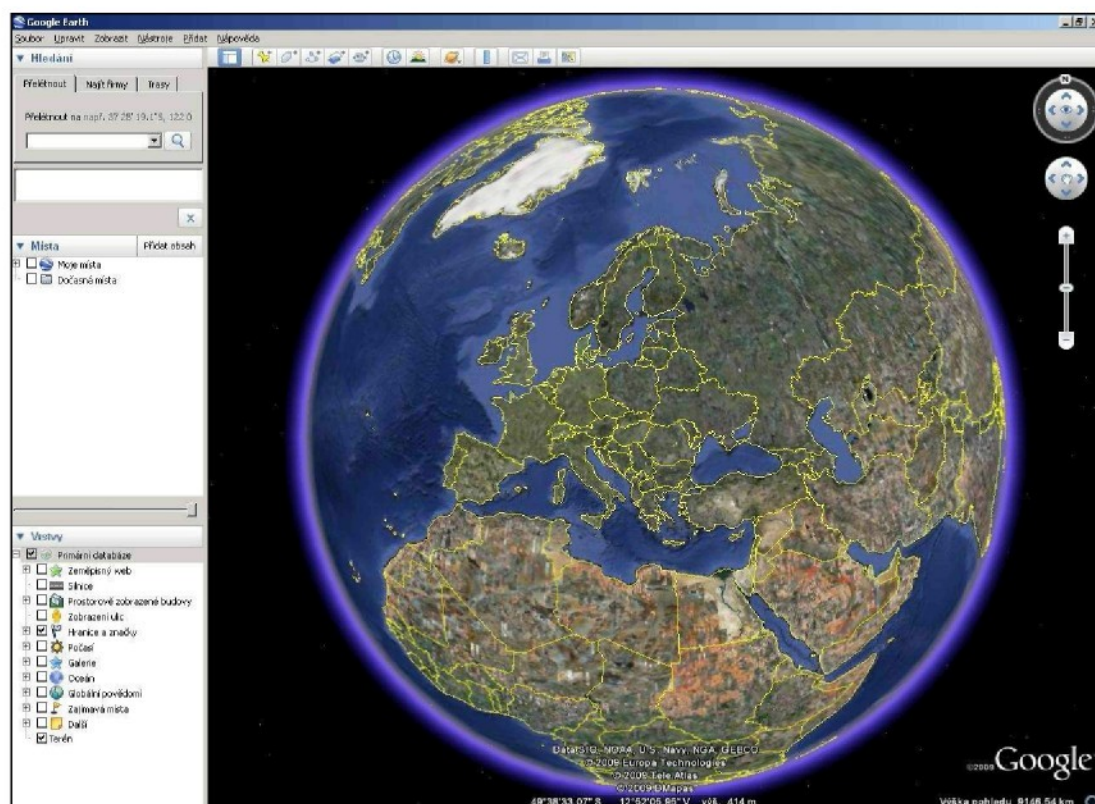
5.1.3 Popis prostředí programu

Po spuštění začne program komunikovat s mapovým serverem a za okamžik se zobrazí rotující Země v 3D podobě (viz Obr. 2). Obrazovka je rozdělena na dvě

hlavní části. Největší prostor zabírá samotné mapové okno, v jehož pravé části jsou umístěna tlačítka pro pohyb na mapě (používají se k přiblížení, oddálení, nastavení pohledu a posunutí zobrazení). Na dolním okraji mapového okna se zobrazují zeměpisné souřadnice a nadmořská výška kurzoru v mapě a výška pohledu, tedy výška, z které se na dané místo díváme.

Na levé straně je zobrazen panel, kde nalezneme seznam všech dostupných vrstev (například silnice, terén, počasí), které můžeme podle potřeby vypínat a zapínat. Při každém spuštění si navíc program pamatuje, jaké vrstvy měl uživatel naposledy zapnuty a není to třeba opakovat. Určité vrstvy se však ukážou až při větším přiblížení. Při použití některých vrstev je navíc potřeba být opatrný. Například po zapnutí vrstvy Zeměpisný web si lze prohlížet obrázky a texty, které však do aplikace mohou vkládat sami uživatelé a je zde možné objevit mnoho chyb.

Obr. 2. Hlavní okno programu Google Earth



Zdroj: Program Google Earth verze 5.0

Dále je na levém panelu umístěna záložka Místa, kde jsou předem připravené simulace průletů nad různými přírodními a kulturními památkami, případně si lze vytvořit simulaci vlastní. Do složky Moje místa si můžeme ukládat a znovu si tak zobrazit oblíbená místa. Nad touto záložkou je umístěno pole pro vyhledávání. Stačí zadat libovolný název místa, trasy nebo objektu, který hledáme (v současnosti už i v češtině) a program na něj automaticky přelétne.

Na panelu nad mapovým oknem je umístěno několik ikon pro ovládání programu. Vezmeme-li to zprava, první tlačítko slouží ke skrytí postranního panelu se záložkami. Následují ikony, které umožní přidat do mapy další objekty - značku místa („špendlík“), mnohoúhelník, cestu, překryvný obrázek a ikona na zaznamenání prohlídky. Další ikony slouží k zobrazení časové osy - první představí dané místo na historických snímcích a druhá v různou denní dobu. Prostřednictvím dalšího tlačítka lze přepínat mezi režimy Země, Obloha a Mars a „pravítko“ změří libovolnou vzdálenost nebo velikost plochy. Zbývající tři ikony neslouží přímo k práci v Google Earth. První umožňuje odeslat zobrazení nebo obrázek e-mailem, druhým lze aktuální zobrazení Země vytisknout a poslední ho otevře v aplikaci Google Maps.

5.1.4 Možnosti zapojení programu do výuky

V předcházející kapitole byly popsány jednotlivé funkce a ikony programu Google Earth. Obsahem této kapitoly je jejich porovnání s potřebami výuky. To znamená, které z těchto funkcí jsou přímo vhodné pro použití v hodině zeměpisu a které naopak ne. Analyzovány byly jednotlivé části programu, především dostupné vrstvy a ikony z panelu nástrojů.

Panel Vrstvy

Na levé straně programu je zobrazen panel s dalšími funkcemi. Pod záložkou Vrstvy najdeme velké množství dat, které si lze zobrazit v mapě, z nichž zdaleka ne všechny byly v této diplomové práci popsány a využity při cvičeních.

Základní vrstvy, které je vhodné mít zapnuté téměř při každé práci, jsou *Hranice a značky*, *Terén*, *Prostorově zobrazené budovy* a případně *Zeměpisný web*. Pro výuku zeměpisu je vhodné využít zejména vrstvu *Oceán*, která představuje netradiční možnosti při zkoumání oceánu a *Globální povědomí*, která obsahuje

mnoho ekologických témat a globálních problémů. Jak využít tuto vrstvu, konkrétně *UNEP: Atlas změn životního prostředí*, je popsáno na příkladu havárie černobylské elektrárny v článku v Geografických rozhledech (Ptáček, 2007). V *Galerii* nalezneme informace o Zemětřeseních a Sopkách a několik vrstev, jež nám umožňují shlédnout množství fotografií a videí.

Ve složce *Zajímavá místa* najdeme mnoho objektů spíše z komerční sféry, jako jsou restaurace, supermarkety nebo možnosti ubytování. Nejde o to, že bychom je ve výuce nemohli využít, problém spočívá spíše v tom, že databáze zdaleka není kompletní, což při takovém rozsahu samozřejmě není snadné, ale navíc nejde s daty dále pracovat. Při kliknutí na ikonu se pouze zobrazí doplňující informace, případně odkaz na internetové stránky, víc nic. Nejde například zjistit nejbližší čerpací stanice nebo vyhledat všechny lékárny v Liberci.

Panel Hledání

Funkce *Hledání* může usnadnit žákům práci s programem. Nemusí zadaná místa složitě hledat, ale stačí napsat jejich název do pole pro vyhledávání. Navíc je možné uvádět názvy v češtině a není potřeba anglický překlad. Program má i další výhodu. Vyhledá jednotlivé čtvrti měst, konkrétní budovy podle ulice a čísla popisného nebo organizace (například školy).

Panel Místa

Důležitou součástí programu je panel *Místa*. Slouží k ukládání a správě vlastních míst. Žáci ho využijí, pokud budou do programu přidávat nové značky míst a vytvářet svoje data ve formátu KML nebo pokud si vloží například z internetu již vytvořená data a budou s nimi dále pracovat. Pokud data přesuneme pod záložku *Moje místa*, zůstanou v programu uloženy a při dalším spuštění je není potřeba znova vkládat.

Panel nástrojů

Nad mapovým oknem je umístěna lišta s ikonami pro ovládání programu. Jedna z funkcí, kterou je dobré v hodině využít, je možnost *Přidat* do mapy vlastní

značku místa, cestu nebo plochu a vytvořit tak nová data (více v kapitole 5.6 *Zdroje dat pro práci s programy*).

Dále je vhodné zařadit do výuky funkci *Zobrazit historické snímky*. Jejím prostřednictvím si lze prohlédnout změny na Zemi, u některých míst i za několik posledních desítek let (v ČR zobrazí snímky jen o několik let zpátky). Funkce samozřejmě není dostupná všude. Je dobré zvolit taková místa, kde došlo k výrazným změnám - nová zástavba (stadiony, nákupní centra), vysychání jezer apod.

Další z ikon umožňuje otevřít aktuální *Zobrazení ve službě Mapy Google*. Je možné ji využít, pokud potřebujeme zobrazit základní mapu nebo zjistit názvy některých objektů. Nevýhodou Google Earth je totiž fakt, že nezobrazuje názvy objektů, jako jsou řeky, vodní nádrže, ulice nebo pohoří.

Stavový řádek

Na dolním okraji mapového okna se zobrazují *zeměpisné souřadnice* a *nadmořská výška*. Využití zeměpisných souřadnic v hodině je výhodné zejména proto, že snímky pro ČR jsou v Google Earth velmi detailní, a lze tak zjistit přesně souřadnice konkrétních míst nebo budov.

Rovněž můžeme využít možnost určit nadmořskou výšku. Pokud potřebujeme znát pouze nadmořskou výšku našeho domu nebo školy, postačí nám přibližné číslo, kdy nastavíme kurzor na příslušné místo v mapě a údaj opišeme. Při zjištění nadmořské výšky vrcholu hory je vhodnější využít jiné dostupné zdroje. V programu Google Earth nikdy nenastavíme kurzor přesně na vrchol, a výška se tak může o několik metrů lišit od skutečnosti.

5.2 Program NASA World Wind

5.2.1 Charakteristika programu

Projekt World Wind je spojen s americkým Národním úřadem pro letectví a kosmonautiku, který většina zná pod zkratkou NASA. Na první pohled by se mohlo zdát, že World Wind je v podstatě konkurentem pro zatím úspěšnější program Google Earth. Jedná se rovněž o trojrozměrnou mapu celého světa, na jejímž povrchu

se zobrazují družicové snímky. Ty byly pořízeny družicí Landsat 7 a průběžně jsou doplňovány o aktuální data. Oproti Google Earth jsou však snímky mnohem méně detailnější a navíc neexistuje česká lokalizace programu. [29]

Ve World Wind si lze zapnout různé datové vrstvy (hranice a vlajky států, názvy měst a zajímavých míst), program navíc umožňuje zobrazit si různé přírodní jevy (požáry, hurikány, písečné bouře nebo záplavy). Mapa je provázána s odkazy na další zdroje informací. Například při kliknutí na vlajku vybrané země, se dostaneme do databáze CIA, přesněji do statistické ročenky The World Factbook, ve které nalezneme podrobná a navíc pravidelně aktualizovaná data o všech státech.

Kromě zobrazení planety Země poskytuje program možnost shlédnout snímky Měsíce, Marsu, Venuše a Jupiteru. Podívat se zblízka na povrch těchto těles, kde lze rozpoznat krátery, hory i údolí a prohlédnout si místa přistání jednotlivých sond a modulů.

5.2.2 Systémové požadavky a instalace programu

Pro práci s programem World Wind je opět potřeba rychlé připojení k internetu, protože program si průběžně stahuje potřebná data. Samotný instalační soubor nejnovější verze 1.4 o velikosti 16 MB lze stáhnout přímo z internetových stránek aplikace URL, kde jsou také uvedeny potřebné požadavky na systém.

World Wind může být nainstalován na počítače s operačním systémem Windows 2000 a XP. Program nebyl navržen pro systém Windows Vista, ale za jistých okolností jde spustit i na něm. Existuje však možnost, že program nebude plně fungovat. Minimálním požadavkem na hardware je Intel Pentium 3, 1 GHz, 256 MB operační paměť, 2 GB místa na pevném disku, 3D grafická karta. Samotná instalace programu je pak velmi jednoduchá, a to i díky možnosti vybrat si jako jazyk, ve které bude probíhat, češtinu. Poté je už jenom potřeba proklikat se jednotlivými kroky průvodce. [29]

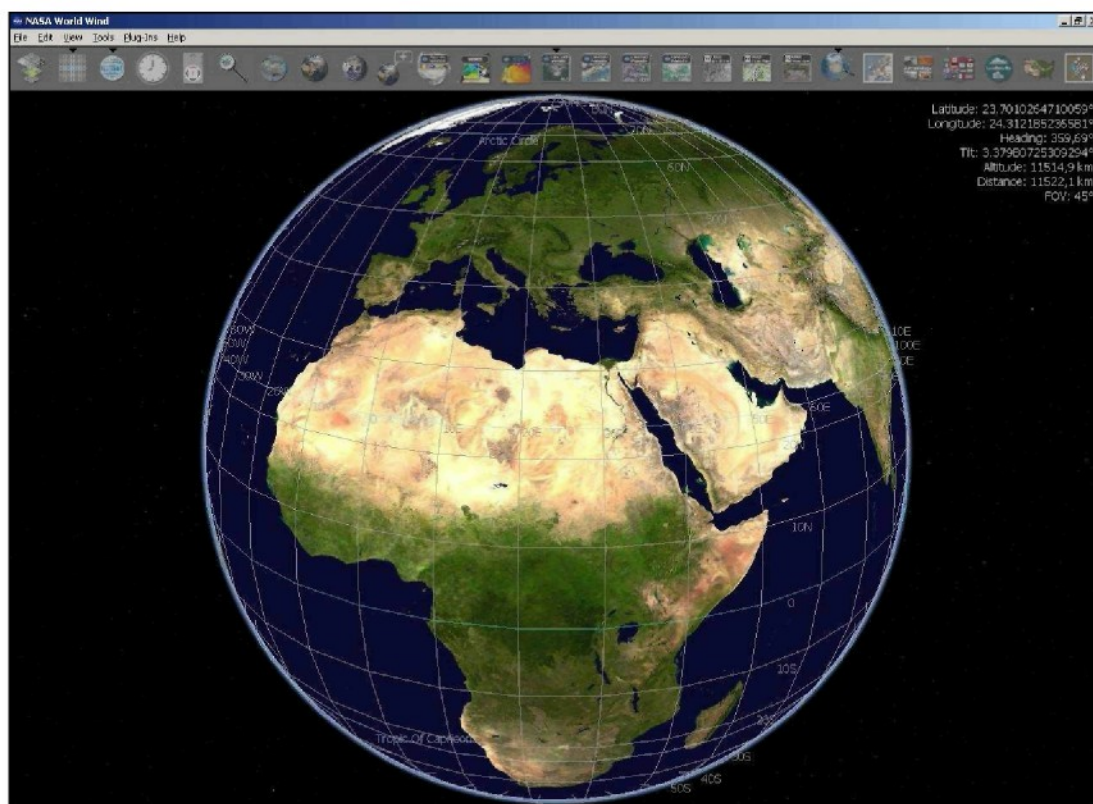
5.2.3 Popis prostředí programu

Po úspěšné instalaci a otevření souboru se zobrazí trojrozměrná zeměkoule (viz Obr. 3), která vyplňuje téměř celou obrazovku. Pouze v horní části jsou na liště umístěny ikony nejpoužívanějších funkcí programu. Po najetí kurzoru se ikona zvětší

a zobrazí se název. Zapnutí je signalizováno značkou nad ikonou. Stručně je nyní uveden popis nejpožívanějších ikon.

Layer Manager přehledně znázorní aktuální zapnutí jednotlivých vrstev. Position Information zobrazí informace o místě kurzoru, tj. zeměpisné souřadnice a výšku. Ikona Latitude and Longitude Lines promítne zeměpisnou síť s číselnými údaji. Place Finder obsahuje jednoduchý vyhledávač. Po zadání názvu program zobrazí seznam míst s tímto názvem. Poté je třeba vybrat místo, které požadujeme a stisknout tlačítko Go. Ikona Boundaries zobrazí na mapě hranice států, Flags of the World vlajky jednotlivých států a Placenames názvy míst (států, měst, pohoří, řek atd.). Landmark Catalog zobrazí na mapě seznam orientačních bodů, například kulturních památek.

Obr. 3. Hlavní okno programu NASA World Wind



Zdroj: Program World Wind verze 1.4

Následující ikony zastupují jednotlivé funkce programu. NRL Weather zobrazí animace týkající se meteorologických jevů. Ikona NASA Blue Marble umožňuje zvolit tři možnosti pohledu na zemi a období, kdy byly snímky pořízeny. Global Clouds ukáže pokrytí oblačnosti nad celou Zemí. Rapid Fire MODIS zobrazí různé přírodní katastrofy (hurikány, požáry, záplavy). WMS Browser umožňuje spojení s databází NASA (obsahuje informace, data, animace). Scientific Visualization Studio zobrazí animace různých přírodních jevů. Další ikony slouží k nastavení satelitu LandSat 7 a U. S. Geological Survey (pouze území USA). Ikona Lewis and Clark Trail umožňuje pohled na historii pomocí multimediálních technik a je dostupná také pouze v USA.

Vlastní práce s mapou vyžaduje jistou šikovnost. Nenajdeme zde tlačítka pro pohyb se zeměkoulí jako u Google Earth. K ovládání programu lze použít myš nebo vybraná tlačítka na klávesnici. Pro správné prohlížení aplikace existuje několik druhů pohybů. Stisknutím pravého tlačítka myši a tažením požadovaným směrem uvedeme zeměkouli do rotace a nastavíme úhel prohlížení (stejného výsledku docílíme použitím písmen A, S, D, W). Držením levého tlačítka myši a jejím tažením se lze pohybovat po zeměkouli (možné použít i tlačítka H, J, K, U nebo šipky na klávesnici). Pokud potřebujeme dané místo přiblížit nebo oddálit máme několik možností. Použijeme kolečko na myši, stiskneme obě tlačítka myši zároveň nebo číslíci 7 pro přiblížení a 1 pro oddálení. Pro návrat k původnímu zobrazení slouží mezerník.

5.2.4 Možnosti zapojení programu do výuky

Stejně jako kapitola 5.1.4, jež se zabývá programem Google Earth, je i tato zaměřena na zjištění, které funkce a ikony programu lze využít v hodině zeměpisu a které jsou naopak ve výuce nevhodné nebo špatně použitelné. Analyzovány byly především možnosti, které jsou dostupné i v Google Earth a poté specifické funkce World Wind

Placenames - názvy míst

World Wind má mnohem lépe než Google Earth propracovanou popisnou část. Po kliknutí na ikonu *Placenames* se na mapě zobrazí ohromné množství

geografických prvků (kontinenty, hory, řeky, jezera, části měst, atd.). Přestože ani zde databáze není kompletní (chybí například názvy některých ostrovů), je vhodné tuto možnost do výuky zařadit a nechat žáky s názvy pracovat.

Place Finder - vyhledávání míst

Stejně jako Google Earth umožňuje program vyhledávat místa. Je však třeba zadat požadované místo v angličtině a poté vybrat z nabídky míst, které nám program nabídne, to správné. Je proto nutné znát alespoň stát nebo typ hledaného objektu a zejména pokud je míst se stejným názvem více, může to být pro žáky problém.

Latitude and Longitude Lines - zeměpisné souřadnice

Pomocí World Wind můžeme určit i zeměpisné souřadnice. Zobrazují se v něm ve formátu stupně a desetinná místa, kterých je však zbytečně mnoho, a proto je lepší je zaokrouhlit. Vzhledem k tomu, že v Google Earth žáci využívají jiný formát, mohli by se jim formáty začít plést a je dobré pracovat s touto funkcí pouze v jednom z programů.

Rapid Fire MODIS

Jak již bylo uvedeno, program je vhodný zejména pro zobrazení různých přírodních jevů a událostí. Z tohoto důvodu je dobré využít ikonu *Rapid Fire MODIS*, která umožňuje prohlížení různých katastrof, jako jsou požáry nebo hurikány, v předem definovaném časovém intervalu. Můžeme zjišťovat, kde je výskyt těchto jevů nejčastější nebo si zobrazit detailní satelitní snímek.

Scientific Visualization Studio

Všechny tyto jevy jsou však pouze statické, proto pokud si chceme prohlédnout určitou událost v delším časovém intervalu, máme možnost využít ikonu *Scientific Visualization Studio*. Ta nám zobrazí po sobě jdoucí snímky z různých oblastí (atmosféra, hydrosféra apod.) spolu s krátkým vysvětlujícím popisem. Bohužel je

nutné více hledat, protože seznam je opravdu rozsáhlý a mít trpělivost při načítání většího množství snímků.

U. S. Geological Survey

Program také nabízí několik ikon, jejichž využití je omezeno pouze na území USA a zařazení do výuky v ČR by nebylo moc efektivní. Jsou to ikony, které doplňují a ještě více zpřesňují záběry povrchu USA, protože využívají data *U.S. Geological Survey*.

5.3 Systémové požadavky na programy v porovnání s vybavením škol

V kapitolách 5.1.2 a 5.2.2 *Systémové požadavky a instalace programu* jsou uvedeny nároky na hardwarové vybavení škol, tak aby v nich mohli být programy Google Earth a World Wind spuštěny a žáci s nimi mohli pracovat. Jednou věcí jsou však uvedené technické požadavky a druhou pak skutečné vybavení škol, které jim mnohdy neodpovídá.

Problematikou se zabývá i Česká školní inspekce, která v první polovině roku 2009 provedla rozsáhlé šetření na 463 základních školách a jeho výsledky předkládá v tematické zprávě *Úroveň ICT v základních školách v ČR* (Melichárek, K. a kol., 2009). Cílem šetření bylo objektivně zjistit stav a využití počítačů a dalších informačních technologií na ZŠ. V některých ohledech jsou výsledky inspekce opravdu alarmující.

Jako jeden z klíčových problémů je uváděna skutečnost, že 44 % počítačů je starších než 5 let a z toho více než 80 % dokonce více než 7 let. Tyto počítače většinou nedokážou pracovat s moderním programovým vybavením a neumožňují učitelům systematické využití ICT ve výuce. Navíc pokud nebudou počítače nahrazeny v nejbližší době, budou zastarávat a situace může být za několik let mnohem horší.

Základní systémové požadavky na programy Google Earth a World Wind se téměř shodují, proto bude následující diskuze těchto požadavků s vybavením škol provedena pro oba programy společně.

Jednou z hlavních podmínek pro práci s programy je dostatečně rychlé připojení k internetu. Jako minimum uvádí výrobci 128 kb/s. Zpráva ČŠI uvádí, že podmínky se na základních školách výrazně zlepšily a většina disponuje optimálním připojením. Pouze pětina škol má připojení nižší než 1024 kb/s. Problémem zůstává spíše cena, kterou školy platí za připojení. Většina platí vyšší částku, než jsou běžné aktuální cenové nabídky poskytovatelů připojení.

Důležitým požadavkem je operační systém. Zatímco Google Earth může být nainstalován na počítače s operačním systémem Windows (2000, XP, Vista), Mac nebo Linux, pro program World Wind potřebujeme operační systém Windows (2000, XP). Pokud se podíváme na zprávu České školní inspekce, zjistíme, že tuto podmínku u Google Earth splňuje téměř 90 % ZŠ a u World Wind něco přes 80 % zkoumaných škol. Přesto je nutné doplnit, že více než pětina z těchto škol stále používá Windows 2000, pro který již byla zastavena podpora ze strany výrobce a nemusí být vždy zárukou funkčnosti a bezpečnosti.

Další požadavky na instalaci programů jako je velikost operační paměti nebo velikost na pevném disku do jisté míry souvisí se stářím počítače a vývojem ICT a byly již v této kapitole zmíněny.

5.4 Porovnání Google Earth a World Wind

I když na první pohled vypadají oba programy velmi podobně, po důkladném seznámení najdeme jejich podstatné odlišnosti. Oba jsou kvalitní, ale každý má detailně zmapované jiné oblasti a zaměřuje se na trochu něco jiného. Obecně by se dalo uvést, že pokud je cílem uživatele poznat jednotlivé země (krajiny, vrstevnice) a shlédnout různé přírodní katastrofy, je vhodné použít World Wind. Jestliže si chce uživatel detailně prohlédnout ulice, budovy nebo zobrazit restaurace, měl by pracovat s Google Earth, který je v této části zatím výrazně propracovanější.

Je tedy zřejmé, že porovnání obou programů lze provést pouze za určitých podmínek. Pokud by mělo být co nejobjektivnější, je potřeba zvolit několik kritérií, podle kterých budou programy hodnoceny.

Jak bylo zmíněno v kapitole 3.2 *Diplomové práce*, hodnocením volně dostupných programů se zabývá ve své diplomové práci L. Hušková (2008).

Obdobně zaměřená je i bakalářská práce *Hodnocení volně dostupného software zaměřeného na GIS* (Pelech, 2007) vypracovaná na Západočeské univerzitě v Plzni.

Oba autoři posuzují vybrané programy podle několika hledisek, z nichž některé jsou použity i v této práci pro základní porovnání Google Earth a World Wind. Jedná se o následující kritéria:

1. jazyk programu,
2. potřeba připojení k internetu,
3. existence oficiálních internetových stránek,
4. dostupnost materiálů a metodická podpora,
5. vhodnost pro samostudium,
6. vzhled a uživatelské prostředí,
7. nástroje (funkce).

1. Jazyk programu

Důležitým kritériem, pro učitele pak v mnoha případech zřejmě tím hlavním, podle kterého se při výběru budou rozhodovat, je jazyk používaného programu. Zatímco Google Earth je dostupný již několik let v češtině (a dalších asi 30 jazycích, které lze přepínat), World Wind má zatím pouze anglickou lokalizaci.

2. Potřeba připojení k internetu

Dalším faktorem je nutnost připojení počítače k internetu. V tomto ohledu jsou oba programy v podstatě na stejné úrovni. Pokud chceme, aby pracovali přesně a kvalitně, bez stálého a hlavně rychlého připojení se neobejdeme.

3. Existence oficiálních internetových stránek

Tato problematika je krátce uvedena již v kapitole 3.3 *Internetové zdroje*, kde jsou popsány internetové stránky Google Earth a NASA World Wind. Na obou lze získat prvotní informace o programech včetně nových aktualizací. Stránky umožňují aplikaci stáhnout a obsahují systémové a instalační požadavky. Tedy vše co běžný uživatel potřebuje, aby s programem mohl začít pracovat.

4. Dostupnost materiálů a metodická podpora

Programy můžeme porovnat i podle toho zda k nim lze získat dostatek materiálů jako je návod a metodický materiál pro učitele. Pro každý program je vytvořena uživatelská příručka (pro Google Earth je zpracovaná v češtině, pro World Wind opět pouze v angličtině).

Oficiální stránky Google Earth jsou v tomto ohledu mnohem propracovanější. Nalezneme zde velmi podrobný návod pro práci s programem. Můžeme si pustit krátká videa doplněná komentářem představující jednotlivé funkce a v Galerii stáhnout data ve formátu KML (více kapitola 5.6 *Zdroje dat pro práci s programy*).

Internetové stránky World Wind obsahují pouze stručné vysvětlení ikon a tlačítek pro prohlížení. Mnohem více informací nalezneme na stránkách World Wind Central [35], což je portál vytvořený právě pro uživatele programu. Stránky obsahují již podrobnější manuál a možnost stáhnout další data.

5. Vhodnost pro samostudium

Dalším kritériem je vhodnost programů pro samostudium. Tedy zda je program vhodný i pro domácí práci žáků například v rámci projektů. Zohledněna je složitost instalace a jazyk programu. Jak již bylo uvedeno, programy jsou snadno dostupné, bez nutnosti jakékoliv registrace a rovněž při instalaci je jenom potřeba proklikat se několika kroky průvodce, což zvládne každý. Jediný rozdíl je tedy pouze v jazykové lokalizaci, která může některým žákům činit potíže.

6. Vzhled a uživatelské prostředí

Předposlední posuzované hledisko je částečně subjektivní. Jde o vzhled a celkové uživatelské prostředí a ovládání programu. To znamená, jak se žákům a učitelům s programem pracuje, zda ho jsou schopni ovládat intuitivně nebo potřebují návod, jak jsou rozmístěny ikony a funkce.

V tomto kritériu bych opět více upřednostnila Google Earth, který má jasně odlišené jednotlivé funkce programu. Zatímco Google Earth má oddělenou část na vyhledávání míst a zapínání vrstev a zvlášť jsou umístěny ikony pro práci s mapou (například pravítko), u World Wind jsou všechny ikony umístěny pouze v jedné liště

v horní části obrazovky, Ovládání programu je u Google Earth velmi intuitivní i pomocí myši, zatímco u World Wind je potřeba více šikovnosti pro práci s mapou.

Tab. 1. Porovnání programů dle uvedených kritérií

Kritéria pro porovnání	Google Earth	World Wind
jazyk programu	++	--
potřeba připojení k internetu	--	--
existence oficiálních internetových stránek	++	++
dostupnost materiálů a metodická podpora	++	+-
vhodnost pro samostudium	++	+-
vzhled a uživatelské prostředí	++	+-

Zdroj: autorka

Vysvětlení použitých symbolů:

- ++ program vyhovuje kritériu
- program nevyhovuje kritériu
- +- program vyhovuje kritériu pouze částečně

7. Nástroje (funkce)

Každý program by měl obsahovat alespoň základní nástrojové vybavení. Posledním kritériem jsou tedy jednotlivé funkce, které programy uživatelům nabízí. Porovnávány byly následující funkce:

- zoom,
- identifikátor (popisy míst, hranice),
- vyhledávání míst,
- přidat nová data,
- vytvořit nová data (soubor),
- výstup (tisk, e-mail),
- měření vzdálenosti,
- zobrazení zeměpisných souřadnic,

- zobrazení nadmořské výšky,
- připojení k WMS serveru.

Na Obr. 4 a Obr. 5 jsou programy Google Earth a World Wind doplněny číselným označením porovnávaných nástrojů (funkcí).

Tab. 2. Porovnání programů podle jednotlivých funkcí (nástrojů)

	Porovnání nástrojů	Google Earth	World Wind
1	zoom	+	+
2	identifikátor (popisy míst, hranice)	+	+
3	vyhledávání míst	+	+
4	přidat nová data	+	+
5	vytvořit nová data (soubor)	+	–
6	výstup (tisk, e-mail)	+ ²	–
7	měření vzdálenosti	+	+
8	zobrazení zeměpisných souřadnic	+	+
9	zobrazení nadmořské výšky	+	–
10	připojení k WMS serveru	+	+

Zdroj: autorka

Vysvětlení použitých symbolů:

- + program funkci obsahuje
- program funkci neobsahuje

² Program Google Earth sice umožňuje tisk, ale nelze již k výstupu přidat další mapové prvky (název, legendu atd.)

Obr. 4. Hlavní okno Google Earth s označením porovnávaných nástrojů



Zdroj: Program Google Earth verze 5.0

Obr. 5. Hlavní okno World Wind s označením porovnávaných nástrojů



Zdroj: Program World Wind verze 1.4

Pokud se podíváme na tabulky, je na první pohled vidět, že lépe vynívají pro program Google Earth. Velkou roli v tomto případě hraje jeho dostupnost v češtině, která ovlivňuje i některá další zvolená kritéria jako je vhodnost programu pro samostudium. Vzhledem k tomu, že každý program nabízí uživatelům trochu jiné funkce a možnosti, nemůžeme jednoznačně označit, který z nich je lepší. Není to ani cílem této práce vybrat pouze jeden program. Můžeme ovšem říci, který z programů je vhodnější pro určité téma nebo učební celek.

Při výuce České republiky nebo místního regionu je lepší zvolit Google Earth, a to zejména proto, že program má pro ČR mnohem detailnější snímky a velmi snadno lze vyhledat například školu nebo domov a dále s nimi pracovat. Stejně tak při tématech jako je krajina, životní prostředí nebo globální problémy je vhodné využít Google Earth. V programu je dostupných několik vrstev pod souhrnným označením Globální povědomí. Možnosti jejich aplikace do výuky jsou široké a některé z nich jsou využity ve cvičení č. 6.

Na druhé straně World Wind můžeme lépe využít při výuce fyzického zeměpisu. Program umožňuje zobrazit satelitní snímky hurikánů, požárů, záplav a sopečné aktivity, teplotu moří nebo pohled na Zemi v různých ročních obdobích.

Existují i témata, pro která nelze označit pouze jeden vhodný program. Například při výuce obyvatelstva a sídel. V Google Earth si můžeme zobrazit vrstvy rozmístění nebo růstu obyvatel, ve World Wind pak využít propojenost programu s databází CIA - The World Factbook a zjistit o zemích další údaje.

5.5 Klady a zápory začlenění programů do výuky

V následujících bodech jsou shrnuty možné přínosy, ale i překážky začlenění programů Google Earth a World Wind do výuky zeměpisu v ČR:

Přínosy začlenění programů:

- základní verze je k dispozici zdarma,
- mapy se sami stahují a aktualizují z internetu,
- neustálý vývoj programů - přibývají nové informace a data,
- snadno dostupné, a to i z domova žáka,

- ovládání programů je intuitivní pomocí myši a několika málo ovladačů,
- žáci získají lepší představu o uspořádání objektů na zemském povrchu,
- možnost dotváření programů (nová data ve formátu KML),
- nová metoda výuky - zpestření hodin.

Možné překážky začlenění programů:

- potřeba dostatečně vybavené počítačové učebny (každý žák vlastní počítač),
- nutné rychlejší připojení k internetu (minimum je 128 kb/s),
- program NASA World Wind zatím nemá českou lokalizaci.

5.6 Zdroje dat pro práci s programy

Pro práci s programy Google Earth a World Wind nejsou primárně další data potřeba. Už po nainstalování a zapnutí programů se nám zobrazí seznam dostupných vrstev, které lze bez problémů používat a pracovat s nimi. Pokud však budeme chtít využít všechny možnosti obou programů, tak se s těmito daty určitě nespokojíme a ani to není potřeba.

Pro program Google Earth je dostupné velké množství volně stažitelných dat ve formátu KML (Keyhole Markup Language). KML je souborový formát pro ukládání geografických informací, jako jsou body, linie, plochy, obrázky, a modely, které budou zobrazeny v aplikaci Google Earth. Pomocí jazyka KML lze sdílet místa a informace s dalšími uživateli této aplikace. Navíc tento formát lze využít i v dalších aplikacích společnosti Google, například v Google Maps. Komprimovanou verzí souboru KML je soubor KMZ. [28]

Na internetových stránkách Google Earth [25] je přístupná Galerie, která obsahuje již vytvořená data v KML formátu. Ne všechna jsou však vhodná pro použití ve výuce, a proto je nutné vybírat. Galerii lze otevřít buď přímo z internetu nebo kliknutím na tlačítko Přidat obsah v programu Google Earth. Je v ní možné vyhledávat pomocí názvu nebo tématu, jakého se požadovaná aplikace má týkat. Aplikaci lze otevřít rovnou z internetu, ale pro rychlejší načítání je vhodnější nejprve ji uložit na disk a teprve poté otevřít.

Kromě stažení již vytvořených dat z internetu je výhodou formátu KML i možnost vytvořit si data vlastní. Učitel si tak může v programu Google Earth připravit data pro svá cvičení, přesně podle toho, k jakému účelu mají sloužit. Stejně tak mohou data tvořit sami žáci.

Druhou možností, kdy si žáci vytváří vlastní data ve formátu KML představuje cvičení Vyučování s Google Earth (Novotná, Klivanová, 2009) dostupné na již zmíněné internetové stránce GIS ve škole Západočeské univerzity v Plzni. Cvičení je opatřeno komentářem a potřebnými daty.

Rovněž do programu World Wind lze vkládat další data a to metodou tzv. add-on a plug-in. Jedná se o jakési přídatné aplikace nebo nové doplňky programu. Add-on ani plug-in nejsou vytvořeny NASA, ale různými jednotlivci z komunity World Wind, a proto je třeba při jejich instalaci větší opatrnost. Zaměření obou aplikací je široké, nejčastěji mají vzdělávací nebo zábavnou funkci. Add-on lze využít například pro detailní zobrazení jiných planet nebo větší přiblížení oblasti na Zemi, které nejsou pokryty daty NASA. Plug-iny jsou trochu odlišné od add-on a jejich instalace je obtížnější. V podstatě umožňují přidávat do World Wind nové funkce bez změny zdrojového kódu programu. Úplný seznam všech add-on a plug-in lze nalézt na stránkách World Wind Central. [35]

6 Soubor praktických cvičení

Kapitola obsahuje souhrnné informace ke všem cvičením. Uvedena je struktura pracovních listů a poznámky k metodice.

6.1 Souhrnné poznámky ke všem cvičením

Celkem bylo vytvořeno 10 cvičení vhodných pro zařazení do výuky zeměpisu. Pro program Google Earth bylo připraveno osm tematických cvičení a pro program World Wind dvě cvičení. Jedno cvičení je vždy zaměřeno na úvodní seznámení s programem, kdy mají žáci možnost osvojit si jednotlivé funkce a naučit se s programem pracovat. Další jsou orientovány na různá témata z oblasti fyzického, humánního i regionálního zeměpisu. Nebyla opomenuta ani cvičení zaměřená na Českou republiku a problematiku místního regionu.

6.1.1 Pracovní listy

Každé cvičení je doplněno pracovním listem, který vždy dodržuje stejnou strukturu. V úvodu každého cvičení je krátký motivační text psaný kurzívou doplněný fotografií, který žáky seznámí s tématem. Omezena jsou v něm fakta, spíše je psán tak, aby žáky zaujal a podnítil k další práci.

Základní text je v pracovních listech vyznačen běžným typem písma. Důležité pokyny pro práci s programem jsou zvýrazněny tučně, zapnuté vrstvy kurzívou a názvy souborů, které mají žáci uložit nebo otevřít v programu, jsou podtržené. Pracovní listy dále obsahují poznámky, jež slouží k vysvětlení neznámého pojmu nebo cizího slova a rovněž jsou psané kurzívou.

Při tvorbě pracovních listů byla jako možný zdroj inspirace využita publikace Community Geography. GIS in Action (English, Feaster, 2003). Pracovní listy jsou zde vypracovány velmi detailně. Žáci přesně vědí, které ikony použít a jak mají s programem pracovat, aby zadanou úlohu vyřešili. Z toho důvodu jsou v pracovním listě využity ukázky dialogového okna programu a různé kliparty.

Všechna vytvořená cvičení jsou zaměřena na rozvoj klíčových kompetencí, studenti třídí, vyhledávají a vyhodnocují informace, procvičují práci s mapou a studují aktuální jevy. Většinu údajů potřebných pro vyplnění pracovních listů získají žáci z dostupných vrstev a vložených dat. Ostatní mohou získat například z internetu,

který je v dnešní době zdrojem velkého množství neverbálních geografických informací, ať už obrazových (fotografie, schémata), kartografických (mapy, plány) nebo statistických (grafy, tabulky).

Součástí pracovních listů jsou slepé mapy a tabulky, které žáci doplňují, dále fotografie a printscreeny programu. Na závěr každého pracovního listu je v několika bodech shrnuto, co se žáci ve cvičení naučili nového. Pro zpřehlednění a lepší pochopení pracovních listů byla každá činnost žáků doplněna jednoduchými symboly. Zde jsou vysvětleny všechny symboly použité ve cvičeních.

Průvodce programem



Tento symbol označuje jednotlivé pokyny pro práci s programem. To znamená, které ikony nebo vrstvy mají žáci použít. Jak lze vytvořit novou složku, jak vložit do programu další soubory, přidat značku místa nebo plochy.

Zadání úkolu



Značka označuje úkoly a cvičení, které mají žáci sami vypracovat. To znamená, kdy mají pomocí vrstev vyhledat informace, odpovědět na zadané otázky, zakreslit místo do mapy nebo vyplnit tabulku.

Krátké zamyšlení



Symbol je použitý v případech, kdy mají žáci sami poznat některou funkci programu nebo vyhledat potřebnou ikonu. V této souvislosti se vyskytuje zejména v několika prvních cvičeních, kdy se žáci učí s programem pracovat. Zároveň značka označuje úkoly, kdy se žáci mají nad otázkou stručně zamyslet. V některých případech označuje úkol, na který mají žáci vyhledat odpověď na internetu.

Poznámka



Symbol je použit u krátkého textu psaného kurzívou, který vysvětluje pojem nebo nějaké cizí slovo. Snahou je maximální stručnost, ale zároveň, aby žáci pojmu dobře porozuměli.

6.1.2 Metodické pokyny

Metodické pokyny ke všem cvičením jsou uvedeny v příloze diplomové práce. Měly by pomoci učitelům, kteří je budou realizovat ve výuce. Tvorba metodické příručky byla zčásti inspirována knihou *Community Geography. GIS in Action. Teacher's Guide* (Malone, Palmer, Voigt, 2003). Pro každé cvičení jsou v metodice uvedeny následující charakteristiky:

- časový rozsah,
- doporučený ročník,
- zařazení v RVP,
- cíle hodiny,
- získané dovednosti,
- výstupy cvičení.

Všechna cvičení jsou jednotně koncipována na jednu vyučovací hodinu, tj. 45 minut. Pro každé z nich je uveden doporučený ročník, ve kterém by výuka měla probíhat. Pracovní listy jsou však vytvořeny tak, aby je bylo možné začlenit do několika ročníků 2. stupně ZŠ a ne pouze do jednoho. Cvičení jsou dále zařazena do jednotlivých vzdělávacích oblastí podle RVP.

Součástí metodiky je seznam cílů každého cvičení, tzn. jaké nové poznatky a vědomosti žák po skončení hodiny získá. Stejně tak jsou uvedeny nově získané ICT dovednosti, které si žáci prací v programu osvojí. Nejvíce dovedností získá žák hned v prvním cvičení a postupně k nim přidává jednu nebo dvě nové. Výstupem každého cvičení je vyplněný pracovní list. U několika cvičení mají žáci vytvořit nový soubor a uložit ho na disk.

Po úvodních pokynech k cvičení následuje komentář k důležitým bodům pracovního listu (ne vždy jsou tedy uvedeny poznámky ke všem bodům). Podrobně je popsána práce s programem a pro učitele jsou zařazena upozornění, kterým částem

cvičení mají věnovat větší pozornost. Součástí metodiky je rovněž vzorové řešení pracovního listu.

Optimální je pokud má každý žák v hodině k dispozici vlastní počítač a pracuje samostatně. Žáci postupně vyplňují pracovní list a plní zadané úkoly. Učitel působí po celou dobu pouze jako poradce a pomocník pokud se vyskytne nějaký problém.

6.2 Program Google Earth

Pro program Google Earth bylo připraveno celkem osm cvičení, které jsou následně stručně popsány. Jedná se o tyto cvičení:

1. Poznáváme program Google Earth,
2. Zeměpisná šířka a délka,
3. Sopečná činnost v Evropě,
4. Zemětřesení ve světě,
5. Památky UNESCO v ČR,
6. Problémy současného světa,
7. Pod hladinou oceánů,
8. Zalidnění světa.

První dvě cvičení jsou povinná pro žáky všech ročníků. Ostatní cvičení lze zařadit do výuky libovolně a nezáleží přímo na jejich sledu. Je ovšem doporučeno respektovat uvedené pořadí.

1. Poznáváme Google Earth

První cvičení je zaměřeno na „seznámení“ s programem Google Earth. Žáci se naučí pomocí ovladačů sami pracovat s mapou (přiblížení, posunutí a nastavení pohledu) a používat několik základních ikon (například pravítko) a vrstev (Prostorově zobrazené budovy, Wikipedia). Naučí se vyhledávat zadaná místa pomocí panelu Hledání a zjistit jejich nadmořskou výšku. Budou umět vytvořit novou složku, umístit do mapy značku místa a výslednou složku uložit na disk.

Tab. 3. Dovednosti získané prací v programu Google Earth

Získané ICT dovednosti	Jednotlivá cvičení							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Žák je schopen (umí)								
popsat prostředí programu Google Earth	✓							
pracovat s mapou a použít prvky navigace	✓							
použít panel Hledání pro nalezení míst na mapě	✓							
použít vrstvy - Hranice a značky, Terén, Prostorově zobrazené budovy, Wikipedia	✓	✓						
přidat to mapy značku místa	✓		✓		✓			
vytvořit novou složku a uložit ji na disk	✓		✓		✓			
použít funkci pravítka	✓		✓	✓	✓		✓	
určit nadmořskou výšku	✓		✓					
zobrazit v programu zeměpisnou síť		✓						
vyhledat a určit zeměpisné souřadnice		✓					✓	
otevřít soubor vytvořený ve formátu KML (KMZ)		✓	✓		✓			✓
pracovat se značkou místa			✓		✓			
použít vrstvy - Zem. web, Sopky a Zemětřesení			✓	✓				
přidat do mapy mnohoúhelník (plochu)			✓					
přidat nový soubor KML z Galerie Google Earth				✓				✓
použít vrstvy ze záložky Globální povědomí						✓		
použít funkci Zobrazit historické snímky						✓		
použít funkci Zobrazit na Mapách Google						✓		
použít vrstvy ze záložky Oceán							✓	

Zdroj: autorka

2. Zeměpisná šířka a délka

Druhé cvičení je zaměřeno na práci se zeměpisnou šířkou a délkou, protože v programu Google Earth lze v tomto případě získat velmi přesné údaje. Žáci využijí svůj již vytvořený soubor míst z prvního cvičení (značky míst - domov a škola) a poté určí zeměpisné souřadnice dalších zadaných míst na Zemi. Součástí cvičení je i zjištění, kterými státy Evropy prochází nultý poledník.

3. Sopečná činnost v Evropě

Třetí cvičení Sopečné oblasti v Evropě je zaměřeno na poznání litosférických desek, které ovlivňují situaci v Evropě. Žáci určí dvě oblasti v Evropě, kde je výskyt

sopek nejčtenější. Pro každou oblast je pak zvolena jedna sopka, o které zjišťují více informací. V průběhu cvičení pracují se slepou mapou a používají většinou již známé funkce programu. Výstupem cvičení je jednoduchá mapa sopky Vesuv a jejího okolí vytvořená v programu.

4. Zemětřesení ve světě

Čtvrté cvičení je věnováno hlavním oblastem zemětřesení ve světě. Žáci pracují s vrstvou vloženou ze stránek Galerie KML, která obsahuje místa aktuálního zemětřesení. Zjišťují zemětřesení zaznamenaná v Evropě za poslední týden a údaje (síla, čas a místo výskytu) doplňují do tabulky. Žáci se dozvědí, kde jsou zemětřesení nejčtenější a důvod, proč tomu tak je. Část cvičení je věnována zemětřesení a následné vlně tsunami, která zasáhla v roce 2004 jihovýchodní Asii.

5. Památky UNESCO v ČR

Páté cvičení je, jak název napovídá, zaměřeno na poznání krajů a hlavně památek UNESCO v České republice. Žáci pracují s předem vytvořeným souborem dat. Zjišťují o památkách další informace (rok zapsání na seznam a kraj, ve kterém leží), jež zapisují do tabulky. S tabulkou žáci dále pracují a vyhledávají v ní informace. V závěru pracovního listu vytváří žáci vlastní mapu památek v Libereckém kraji, a to těch, které by podle nich měli patřit na seznam UNESCO.

6. Problémy současného světa

Šesté cvičení se týká několika vybraných současných problémů. Pominuta byla nejčastěji zmiňovaná témata v nejrůznějších sdělovacích prostředcích a zvolena spíše taková, pro která jsou dostupná data v programu Google Earth. To však neznamená, že uvedené problémy jsou méně závažné. Žáci zjistí, jak se na satelitních snímcích změnil Peking za posledních 30 let, dozví se okolností vysychání Aralského jezera a kde v Africe je nejhorší situace s nedostatkem pitné vody.

7. Pod hladinou oceánů

Sedmé cvičení je, jak již název napovídá zaměřeno výhradně na práci s vrstvou Oceán. Žáci zjišťují, která mořské ekosystémy jsou nejvíce ovlivněny lidskou činností a vyhledávají ohrožené druhy živočichů. Dále prozkoumávají podmořský svět Velkého bariérového útesu, který zakreslují do slepé mapy a zjišťují, které negativní vlivy ho zejména ohrožují.

8. Zalidnění světa

Osmé cvičení pro program Google Earth je zaměřeno na jeden z velkých problémů současnosti, a to je velmi prudký nárůst obyvatel na Zemi. Žáci vyhledávají nejvíce a nejméně zalidněné oblasti Evropy a znázorňují je do mapy. Poté pracují se souborem populačního růstu a zjišťují, ve kterých státech dochází k největšímu nárůstu obyvatel a kde jich naopak nejvíce ubývá.

6.3 Program NASA World Wind

S využitím programu World Wind byla připravena dvě cvičení, která jsou dále stručně charakterizována. Jde o tyto cvičení:

9. Pracujeme s NASA World Wind,
10. Přírodní katastrofy.

Tab. 4. Dovednosti získané prací v programu NASA World Wind

Získané ICT dovednosti	Jednotlivá cvičení	
	1.	2.
Žák je schopen (umí)		
popsat prostředí programu World Wind	✓	
pracovat s mapou	✓	
použít ikonu Placenames a Boundaries	✓	✓
použít ikonu Landmark Catalog	✓	
používat funkci Scientific Visualization Studio	✓	
pracovat s databází CIA - The World Factbook	✓	
používat funkci Rapid Fire MODIS (Fires, Storms, Floods)		✓

Zdroj: autorka

9. Pracujeme s NASA World Wind

První cvičení pro World Wind, celkově deváté, je zaměřeno na poznání několika vybraných funkcí a ikon programu World Wind. Žáci se učí pomocí myši pracovat s mapou, využívat názvy míst a měřit vzdálenosti. Porovnávají, jak vypadala krajina v okolí sopky před a po výbuchu sv. Heleny a využívají databázi CIA - The World Factbook jako další možný zdroj informací.

10. Přírodní katastrofy

Poslední, desáté, cvičení je věnováno několika přírodním katastrofám ohrožujících miliony lidí na celém světě. Žáci vyhledávají místa, kde se vyskytují největší požáry a záplavy na Zemi a zamýšlí se proč je jejich výskyt tak četný právě v daných oblastech. Dále poznávají, jak postupoval přes území střední a severní Ameriky v roce 2005 hurikán Katrina a jaké následky po něm zůstaly.

6.4 Přístupy k tvorbě cvičení

K vytvoření cvičení můžeme přistoupit několika různými způsoby. V této části je uvedeno několik pojetí, kterými je možné se řídit při sestavování konkrétních úloh.

6.4.1 Sestavení praktických cvičení

Před samotným sestavením praktických cvičení, byly nejprve analyzovány možnosti obou programů a zjištěny, které z dostupných funkcí a nástrojů lze ve výuce využít. Teprve poté následovala vlastní tvorba cvičení.

Jednou z možností, jak sestavit jednotlivá cvičení, je tematicky. Tento přístup byl hlavně z počátku použit i při tvorbě pracovních listů v této práci. Cvičení jsou proto zaměřena na témata z oblasti fyzického, humánního i regionálního zeměpisu (včetně České republiky a místního regionu). Můžeme je tedy zařadit do jednotlivých vzdělávacích oblastí podle RVP.

Cvičení zasahují především do těchto oblastí: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie; Přírodní obraz Země; Společenské a hospodářské prostředí; Životní prostředí a Česká republika.

Jak již bylo uvedeno, první cvičení je vytvořeno tak, aby se žáci naučili s programem pracovat a osvojili si jeho základní funkce. Z tohoto cvičení pak

vychází všechna další, která jsou sestavena tak, že žáci se postupně učí používat další nástroje programu. Dá se říct, že se postupně zvyšuje náročnost cvičení a požadavky na žáky. Pouze nevyplňují pracovní listy, ale vytváří i vlastní data.

6.4.2 Cvičení v Mapping Our World

V publikaci Geography for Life. National Geography Standards (Witham Bednarz, 1994) je představen postup, který přistupuje k řešení geografických problémů v pěti postupných krocích. Tento přístup je pak využit při sestavení cvičení s využitím metod GIS v publikaci Mapping Our World (Malone, Palmer, Voigt, 2005). Jedná se o následující kroky:

- pokládat si geografické otázky,
- získat zdroje geografických dat (informací),
- zkoumat geografická data (informace),
- analyzovat geografické informace,
- zodpovědět geografické otázky.

První krok, který musíme při řešení úkolů udělat, je zamyslet se nad tématem, zformulovat základní otázky a hypotézy, na které budeme následně hledat odpovědi. Je dobré začít od jednoduchých otázek (ptáme se Kde? Co?) ke složitým (pokládáme otázky typu Proč? Co je výsledkem?).

Jakmile budeme mít zformulované otázky, je potřeba shromáždit si potřebné informace, abychom je mohli zodpovědět. Dnes hlavně díky internetu můžeme najít potřebná data a informace poměrně snadno, jelikož jsou snadno přístupné. Na druhou stranu je mnohem složitější orientovat se v tak velkém množství informací a je třeba umět je kriticky hodnotit.

Třetím krokem je prostudování všech získaných dat a jejich zobrazení v prostředí GIS. Velkým přínosem může mít v tomto případě práce s mapou, protože nám může poskytnout přesné informace o rozmístění různých jevů, a to i z časového hlediska, dále práce s tabulkami, grafy a dalšími podobnými zdroji.

Po prozkoumání těchto informací následuje jejich analýza. Důležitá je správná práce s daty a interpretace výsledků. Podstatou je, aby žák pochopil vzájemné vztahy

(podobnosti i odlišnosti) mezi daty a byl schopen vyvodit správné závěry z map, grafů, tabulek a dalších zdrojů.

Posledním krokem v procesu řešení geografických problémů je schopnost utřídit si informace a podle nich umět jednat a rozhodovat se. Současně je třeba vyvrátit nebo potvrdit hypotézy stanovené v prvním kroku a nastínit možné řešení problému. Ovšem i pokud nalezneme odpovědi na otázky, nejsme u konce. Vše obvykle začíná znova s novými problémy a otázkami, protože geografické vzdělání je nepřetržitý a nekončící proces.

6.4.3 Bloomova taxonomie kognitivních cílů

B. S. Bloom (1956) stanovil v oblasti kognitivních (poznávacích) cílů šest hierarchicky uspořádaných kategorií. Kategorie jsou řazeny podle stoupající náročnosti a pro dosažení vyšší cílové kategorie je třeba zvládnout učivo v rámci nižší kategorie. Jednotlivé kategorie a charakteristika cílů vychází z publikace H. Kühnlové (1999), která čerpá informace z Pasche, M. a kol. Kategorie cílů jsou označeny takto:

1. zapamatování (znalost),
2. porozumění,
3. aplikace,
4. analýza,
5. syntéza,
6. tvůrčí hodnotící posouzení.

Pro výuku na základní škole jsou nejtypičtější první tři kategorie. V praxi jsou však nejčastěji používány pouze první dvě - zapamatování a porozumění. Se zvyšující se vyspělostí žáků základní školy je však žádoucí využít i kategorii aplikace a v jednoduché podobě analýzu a syntézu. Také velmi jednoduché tvůrčí hodnotící posouzení je na základní úrovni možné.

1. Zapamatování

První kategorie zahrnuje cíle nejnižší úrovně. Tyto cíle se týkají terminologie, dat, názvosloví, klasifikací, kritérií, metodologie, zobecnění a teorie. Od žáka se vyžaduje pouze jejich pamětné osvojení. Reprodukce učiva probíhá stejným nebo

podobným způsobem jako výuka. Odpovědi žáků jsou předvídatelné a jednoznačně správné nebo špatné.

2. Porozumění

Ve druhé kategorii žáci pochopí studovanou látku a jsou schopni ji vyjádřit vlastními slovy. Buď to žáci dokážou sami, nebo může učitel sám iniciovat vybavení údajů jiným způsobem. Dalším možností, jak si ověřit, zda žáci učivo chápou, je nechat je uvést příklad pojmu, pravidla, procesu atd.

3. Aplikace

Od této úrovně Bloomovi taxonomie je od žáků vyžadováno složité a tvořivé myšlení. Žáci si musí informace nejen vybavit, ale musí s nimi umět i dále pracovat. Pokud mají žáci prokázat, že jsou schopni informace používat, musí učitel zahrnout do zadaného úkolu nové prvky.

4. Analýza

Úkol na hladině analýzy předkládá žákům neznámé údaje nebo příklady a vyžaduje od žáků složitější myšlenkový proces. Musí provést rozbor složitého podnětu. Při analýze je potřeba, aby žáci přešli od pouhého memorování informací k tvorbě vlastních závěrů.

5. Syntéza

Na úrovni syntézy žáci vytvářejí originální výrobek nebo ukázkou. Po žácích je požadováno, aby vybrali, uspořádali a použili řadu pojmů a celkově nad celým procesem přemýšleli. Hlavním rozdílem oproti předchozím kategoriím je to, že žáci musí vytvořit něco, co předtím v jejich zkušenosti neexistovalo.

6. Tvůrčí hodnotící posouzení

Při hodnocení žák posuzuje dvě nebo více možností, vybírá preferovanou možnost a obhájí svůj výběr na základně stanovených kritérií. Žák musí obhájit své rozhodnutí logickými argumenty nebo faktickými důkazy.

Tab. 5. Zařazení cvičení do Bloomovi taxonomie

Kategorie podle Blooma	Jednotlivá cvičení									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
zapamatování	✓								✓	
porozumění		✓								
aplikace			✓	✓						✓
analýza						✓	✓	✓		
syntéza					✓					
tvůrčí hodnotící posouzení										

Zdroj: autorka

6.4.4 Americké Standardy geografického vzdělávání

Americké Standardy geografického vzdělávání byly poprvé vydány již v roce 1994. Standardů je celkem 18 a jsou rozděleny do 6 základní kategorií (elementů) - Svět v prostorových termínech, Přírodní komplexy a regiony, Fyzické systémy, Humánní systémy, Životní prostředí a společnost a Využití geografie. Každý standard má tři úrovně, co by měl žák zvládnout na konci 4., 8. a 12. ročníku. V následující tabulce jsou uvedeny všechny Standardy a připravená cvičení jsou do nich zařazena [26].

Tab. 6. Zařazení cvičení do standardů dle Geography for Life, National Geography Standards (Witham Bednarz a kol., 1994)

	Standardy geografického vzdělávání	Jednotlivá cvičení									
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1	Jak využívat mapy a další geografická znázornění, nástroje a techniky k získání, zpracování a předání informací z prostorového hlediska	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Jak používat mentální mapy k získání informací o obyvatelstvu, místech a prostředí z prostorového hlediska										
3	Jak analyzovat prostorové rozmístění obyvatelstva, míst a prostředí na zemském povrchu	✓							✓		
4	Fyzické a humánní charakteristiky míst			✓	✓						✓
5	Lidé vytvářejí regiony jako pomůcku k interpretaci geografického prostředí										
6	Jak kultura a zkušenosti lidí ovlivňují vnímání míst a regionů				✓						
7	Fyzické procesy utvářejí vzhled zemského povrchu			✓	✓						✓
8	Charakteristika a prostorové rozmístění ekosystémů na zemském povrchu							✓			
9	Charakteristika, rozmístění a migrace obyvatel na zemském povrchu								✓		
10	Charakteristika, rozmístění a komplexnost kulturní mozaiky Země										
11	Modely a sítě vzájemné hospodářské závislosti na povrchu země										
12	Procesy, modely a funkce lidských sídel										
13	Vliv spolupráce a konfliktu mezi lidmi na regionální členění a správu										
14	Jak aktivity člověka mění životní prostředí						✓	✓			
15	Jak fyzické systémy ovlivňují humánní systémy				✓						
16	Změny, ke kterým dochází ve smyslu využívání, rozmístění a významu přírodních zdrojů						✓				
17	Jak využít geografii při interpretaci minulosti										
18	Jak využít geografii k porozumění současnosti a plánování budoucnosti			✓	✓		✓	✓	✓		

Zdroj: autorka

7 Praktické ověření vybraných cvičení na ZŠ

Jedním z cílů diplomové práce bylo praktické vyzkoušení vybraných cvičení na základní škole a jeho hodnocení, které má dvě části. První část je vlastní hodnocení autorky a druhé hodnocení vychází z připomínek a poznatků žáků. Ověření cvičení probíhalo na Základní škole ve Frýdlantu v 8. a 9. ročníku.

7.1 Vyučovací hodina - 9. A

První hodina byla realizována ve třídě 9. A. Třidu jsem dobře znala, protože jsem na škole absolvovala souvislou pedagogickou praxi a poté je další měsíc učila. Až na pár výjimek se mi s ní vždy dobře pracovalo, a proto jsem doufala, že i výuka v počítačové učebně s využitím nového programu by mohla proběhnout bez větších potíží a přinést mi cenné poznatky.

Obr. 6. Počítačová učebna a žáci při práci s Google Earth



Zdroj: autorka

Pro vyučovací hodinu bylo zvoleno cvičení Zemětřesení ve světě připravené pro program Google Earth. Hned na začátku hodiny byl proveden rychlý průzkum mezi žáky a zjistila jsem tak, že pouze tři z 22 žáků s programem již někdy pracovali a mají ho nainstalovaný doma na počítači. Možná jsem čekala vyšší počet a hlavně ze začátku bylo znát, kteří žáci se s programem již setkali. Automaticky po spuštění aplikace totiž začali s mapou pracovat, různě ji přibližovat apod., zatímco ostatní čekali na moje další pokyny.

V úvodu hodiny jsem žáky stručně seznámila s programem Google Earth a popsala několik základních funkcí a ikon. Zbytek jsem nechala na nich, jak si s programem sami poradí. Poté byly žákům rozdány pracovní listy s upozorněním, aby si je podepsali. Na vypracování měli žáci jednu vyučovací hodinu.

Bohužel hned na začátku došlo k menšímu zdržení. Chvilí trvalo, než se všem žákům program spustil a mohli začít. I v průběhu hodiny měli někteří žáci potíže s dostatečně rychlým načítáním snímků, a proto se jim nepodařilo vypracovat všechna cvičení uvedená v pracovním listě.

7.1.1 Vlastní hodnocení výuky

K vyhodnocení hodiny byly využity především dvě metody pedagogického výzkumu. První metodou bylo pozorování, což je sice subjektivní, ale jedna z nejběžněji používaných metod ve vyučovacím procesu. J. Průcha (2006) uvádí, že pozorování by mělo být plánované (musíme mít předem vymezeno co, kdy, kde a jak chceme pozorovat) a systematické (zaměřujeme se jen na určité jevy, osoby a činnosti po stanovenou dobu). Byla proto sledována a zaznamenávána činnost žáků v průběhu celé hodiny.

Druhou metodou bylo krátké dotazníkové šetření, jehož cílem bylo získat zpětnou vazbu od žáků. Dotazník můžeme charakterizovat jako prostředek ke shromažďování informací prostřednictvím dotazování osob. Velmi rychle zjistíme názory a postoje žáků na danou problematiku. (Průcha, 2006) V průběhu hodiny byla pořízena také fotodokumentace žáků při práci.

Na začátku bylo stanoveno několik činností žáků, které byly poté v hodině sledovány. Jedná se o následující:

1. motivace žáků k práci,

2. přístup žáků a jejich samostatnost,
3. srozumitelnost pracovních listů.

1. Motivace žáků k práci

Žáci byli o mé vyučovací hodině informováni předem a nebylo potřeba je ani příliš motivovat. Už samo o sobě to, že si mohli vyzkoušet něco nového, byl pro ně dostatečný impuls. Navíc, jak bylo uvedeno, většina žáků program neznala a nikdy s ním nepracovali, tak je myslím velmi zajímalo, jak bude vypadat. Do počítačové učebny také žáci příliš často v rámci zeměpisu nechodí, proto tuto možnost přivítali. Nevím, jestli to brát jako pozitivum, ale pravdou je, že v hodině pracovali bez vážnějších problémů.

Obr. 7. Žákyně při práci s programem Google Earth



Zdroj: autorka

2. Přístup žáků a jejich samostatnost

S přístupem žáků v celé hodině jsem byla celkem spokojena. Rychle se v programu zorientovali a přišli na to, jak s mapou pracovat. Předpokládala jsem, že by mohl nastat problém hned u druhého úkolu, kdy měli žáci přidat do programu nový soubor z internetových stránek, ale překvapivě tuto část většina zvládla. U dvou nebo tří žáků jsem pouze zaznamenala, že napsali název souboru do pole na panelu Hledání přímo v programu Google Earth a ne až na internetu.

Potíže nastaly při vyhledávání konkrétních míst. Žáci například nevěděli, kde hledat Sumatru a ne každého napadlo použít panel Hledání a snažili se ostrov nalézt sami. Práce s jednotlivými vrstvami nebyla pro žáky složitá, pouze se jim někdy nezobrazovaly všechny ikony v mapě a potřebovali napovědět, že mají mapu ještě více přiblížit.

Pokud si žáci s některým úkolem nevěděli rady, zeptali se buď přímo mě, nebo postup konzultovali se svými spolužáky. Jelikož výuku příliš nerušili, tak jsem je výrazně neomezovala.

3. Srozumitelnost pracovních listů

Žáci si na nesrozumitelnost pracovních listů nestěžovali. Chyby, které dělali, vznikaly spíše kvůli jejich nepozornému čtení nebo nepochopení zadání. Například v úkolu 3 měli vypsát místa aktuálního zemětřesení v Evropě. Když jsem však mezi žáky procházela, někteří do pracovního listu vypisovali zemětřesení, ke kterým došlo v Asii nebo i jinde ve světě. Několikrát chybovali také v úkolu 8, kdy měli uvést státy zasažené tsunami. Místo států napsali žáci názvy ostrovů, které leží v jihovýchodní Asii. To mě u žáků 9. ročníku celkem překvapilo. Stejně tak, když se mě jedna žákyně zeptala, zda Pákistán je v Evropě nebo Asii.

7.1.2 Hodnocení žáky

V závěru hodiny, po vyplnění pracovních listů, byl žákům předložen krátký dotazník. Jeho prostřednictvím jsem chtěla zjistit názory žáků na cvičení i obecně na program Google Earth.

Dotazník obsahoval následující otázky:

1) Pracoval(a) jsi s programem Google Earth již někdy dříve? ANO - NE

2) Práce s programem se ti zdála:

velmi lehká

lehká

obtížná

velmi obtížná

3) Který ze zadaných úkolů byl pro tebe nejobtížnější a proč? (stručně napište)

4) Motivovala tě dnešní hodina k tomu, aby sis program nainstaloval(a) i doma?

ANO - NE

5) Uveďte své další poznámky a postřehy k dnešní hodině.

Všechny vyplněné dotazníky byly prostudovány a provedena jejich analýza. První otázkou jsem se ještě jednou vrátila k tomu, zda žáci pracovali s programem dříve. Překvapivě se mi dostalo šesti kladných odpovědí. Je možné, že si některý žák v úvodu hodiny, kdy jsem se ptala, program nevybavil nebo se žákům jednoduše nechtělo hlásit.

V druhé otázce mě zajímal názor žáků na práci s programem. Šlo o jejich subjektivní hodnocení a také se mi dostalo velmi odlišných odpovědí. 14 žáků považovalo program za lehký nebo velmi lehký. Pět z nich se naopak přišel jako velmi obtížný. Žáci nemohli program porovnat s žádným jiným a myslím, že více hodnotili to, jak jim fungoval než přímo jeho složitost.

V další otázce měli žáci uvést, který úkol byl pro ně nejobtížnější. Jejich odpovědi se hodně lišili a prakticky vyjmenovali všechny, které byli v zadání. Jednomu žákovi přišel úkol jednoduchý, druhému naopak. Často zmiňovali jako obtížné určení místa zemětřesení na Sumatře a státy, které zasáhla vlna tsunami.

Čtvrtou otázkou jsem chtěla zjistit, zda program žáky zaujal natolik, aby si ho nainstalovali i doma na počítači. Šest žáků již program znalo, proto jsem jejich odpovědi nebrala v potaz. Ze zbylých 16, mi deset žáků odpovědělo ano a pouze šest uvedlo, že by si program nenainstalovali (z toho jeden neměl doma internet). Otázkou je, kolik žáků z těch, kteří mi odpověděli kladně, si program skutečně nainstaluje.

K poslední otázce se vyjádřili pouze někteří žáci. Jejich připomínky se týkaly hlavně toho, že jim program často nepracoval tak, jak měl a připojení na internet

bylo pomalejší. Jiný by potřebovali více času na vypracování a hodina jim přišla málo. Jinak se víceméně shodli na tom, že se jim hodina líbila a mohli by ji mít častěji.

7.2 Vyučovací hodina - 8. A

Druhá hodina s využitím programu Google Earth probíhala ve třídě 8. A. Většinu žáků jsem rovněž znala, ale protože se jedná o problémovější třídu, chvíli jsem se rozmýšlela, zda je do počítačové učebny vzít. Po dohodě s jejich učitelkou zeměpisu, jsem se nakonec rozhodla uskutečnit hodinu i v této třídě.

Obr. 8. Žáci 8. A při práci s programem Google Earth



Zdroj: autorka

Zvoleno bylo první navržené cvičení - Poznáváme Google Earth. V úvodu hodiny byl opět proveden rychlý průzkum mezi žáky, jehož cílem bylo zjistit, kdo s programem již pracoval. Nikdo z 23 žáků se mi nepřihlásil, což mě velmi

překvapilo. Jak jsem však následně zjistila, několik žáků program přeci jenom znalo a uvědomili si, že ho mají nainstalovaný i doma. Příliš s ním však nepracovali, proto byl rozdíl mezi nimi a žáky, kteří se s programem setkali poprvé, nepatrný. Během krátké doby, i díky jednoduchému ovládání, dokázali pracovat všichni na stejné úrovni.

Průběh hodiny byl podobný té, která se uskutečnila v 9. A. Po krátkém úvodním slovu se žáci samostatně seznámili s programem a ve zbytku vyučovací hodiny vyplňovali pracovní listy. Většině žáků se podařilo vypracovat celé cvičení, i když nad některými jejich odpověďmi jsem se při kontrole zarazila. Jeden žák mi uvedl vzdálenost ze svého domova do školy 502 km a vůbec mu to nepřišlo divné.

7.2.1 Vlastní hodnocení výuky

Hodnocení vyučovací hodiny probíhalo stejně jako v případě 9. A. Využita byla především metoda pozorování. V závěru hodiny byl žákům také rozdán na vyplnění krátký dotazník.

1. Motivace žáků

Žáci si mohli v rámci hodiny zeměpisu vyzkoušet něco nového, a to už samo o sobě byla velká motivace. Navíc cvičení bylo zaměřeno především na město a region, kde žijí, proto jsem věřila, že by je mohlo zaujmout. Jako motivace sloužil také krátký text napsaný v úvodu pracovního listu.

2. Přístup žáků a jejich samostatnost

Přístup žáků k práci a vyplňování pracovních listů byl až na výjimky v pořádku. Větším problémem než v 9. A se zde ukázal neustálý přístup žáků k internetu. Týkalo se to asi tří žáků, kteří měli tendenci neustále si otevírat internetové stránky. Jinak se žáci rychle zorientovali v programu a dokázali s mapou pracovat. Zadané úkoly se snažili vypracovat co nejlépe. Přesto se vyskytlo několik potíží.

Vyhledání Ještědu zvládli téměř všichni. Problémy však měli s vyhledáním odpovědi na zadané otázky. V pracovním listě sice mají žáci uvedeno, které vrstvy si mají žáci zapnout a zde odpovědi naleznou, ale zřejmě bude potřeba doplnit

upřesnění a více zadání konkretizovat. Oříškem pak bylo pro žáky nastavení Ještědu tak, aby byl zřetelný jeho 3D model. Ne všichni měli totiž zapnutou vrstvu Prostorově zobrazené budovy a divili se, proč se jim model nezobrazuje. Úkol vyžaduje trochu šikovnosti při práci s myší, a ne každému se proto podařil. Problém nastal i u měření délky lanovky. Někteří žáci nevěděli, kde přesně vede, proto bude zřejmě potřeba doplnit do pracovního listu upřesnění.

Překvapivě snadno žáci našli svoji školu, a to i díky výraznému orientačnímu bodu hned vedle hlavní budovy. Do vyhledávače zadali pouze Frýdlant, bez dalšího upřesnění, a samotný objekt našli pomocí myši.

Složitější už pro žáky bylo určení nadmořské výšky, teprve po mém upozornění, aby si pozorně prohlédli mapové okno, zjistili, kde je tento údaj uveden. Stejně tak měření vzdálenosti z domova do školy byl u některých žáků problém. Potřebovali napovědět, že mapu mají více oddálit, aby viděli obě místa.

3. Srozumitelnost pracovních listů

Výraznější nesrozumitelnost pracovních listů jsem nezaznamenala. Pokyny byli žákům jasné a věděli, co mají dělat. Problém nastal pouze u zmíněného úkolu 5. Měření lanovky na Ještěd, které nebylo blíže specifikováno. Jejich chyby pramenili spíše z nepozornosti a nepřečtení celého zadání. Například zaměnili metry a kilometry, i když měli uvedeno v jakých jednotkách měřit, nebo si nezapnuli všechny požadované vrstvy a tím pádem se jim nezobrazovaly všechny ikony v mapě.

7.2.2 Hodnocení žáky

Na závěr hodiny žáci vyplnili krátký dotazník, který obsahoval stejné otázky jako v případě 9. A. Po jeho analýze jsem získala následující výsledky.

Úvodní otázka se vracela k tomu, zda žáci s programem již dříve pracovali. Kladných odpovědí jsem získala sedm. Vzhledem k tomu, že se mi na začátku hodiny nikdo nepřihlásil, takový počet jsem nečekala.

V druhé otázce jsem se ptala, jak obtížná byla pro žáky práce s programem. V porovnání s 9. A, považovalo mnohem více žáků program za lehký nebo velmi lehký. Pouze dva žáci z 23 ho označili za obtížný. Jak již jsem uvedla, jde o velmi

subjektivní hodnocení, kdy záleží například na náročnosti cvičení, rychlosti načítání map apod., proto této odpovědi nepřikládám takovou váhu.

Mnohem cennější pro mě byli jejich odpovědi na třetí otázku. Několikrát se objevilo jako nejobtížnější určení nadmořské výšky a měření vzdálenosti, ale spíše proto, že se žáci program teprve učili ovládat. Téměř všichni pak ale uvedli, že pro ně bylo obtížné nastavit pohledu na Ještěd, aby byl zřetelný jeho 3D model.

Ve čtvrté otázce byli odpovědi žáků vyrovnané. Z těch co zatím neměli program nainstalovaný doma, uvedlo osm, že by si ho rádi nainstalovali a osm nikoliv. Poslední otázku nevyplnili všichni žáci. Ti co se k ní vyjádřili, nejčastěji uváděli, že konečně vědí, jak daleko to mají do školy. Další se zmiňovali, že jim mapy pomaleji nabíhali, ale jinak to je dobrý program.

8 Diskuse

V této diplomové práci byla řešena problematika využití programů Google Earth a NASA World Wind především na základní škole.

V úvodu práce byl sepsán přehled literatury a online zdrojů informací. Zahraniční literatura nám nabízí spoustu užitečných informací a konkrétních cvičení, která však byla brána spíše jako zdroj inspirace jakým způsobem vytvořit soubor praktických cvičení. Nelze přebírat již hotové materiály a bez problémů je aplikovat do české výuky zeměpisu. Diplomových prací s tematikou GIS vzniklo v ČR několik desítek, vybrány proto byly pouze takové, které se alespoň částečně dotýkají freeware GIS nebo zpracovávaných programů. Podrobně byly prozkoumány a zhodnoceny i internetové stránky programů.

Kapitola freeware GIS a jeho začlenění do výuky nebyla řešena příliš do hloubky. Nebylo to ani cílem, protože touto problematikou se již zabývají jiné diplomové práce. Například na TUL vypracovaná práce *Svět v mapě - Využití GIS při výuce zeměpisu* (Burianová, 2006), která analyzuje právě stav zařazení GIS do výuky v České republice.

V rámci kapitoly byly uvedeny možné překážky začlenění programů do výuky. Některé z nich jsou samozřejmě zásadní a jednoduše se bez nich neobejdeme (technické vybavení škol). Dnes jsou však již celkem snadno řešitelné a vymlouvat se na ně nemůžeme donekonečna. Vždycky pak záleží hlavně na konkrétním pedagogovi, jak k problematice GIS přistoupí a zda překoná prvotní obavu z neznámého programu nebo v některých případech pak jazykovou bariéru.

Jednou z hlavních částí DP byla podrobná analýza obou programů. Uvedeny byly systémové a instalační požadavky, které poté byly diskutovány s technickým vybavením škol. K tomuto účelu posloužila tematická správa České školní inspekce, která provedla v první polovině letošního roku šetření na necelých 500 školách. To už má jistou vypovídací hodnotu a je možné s výsledky pracovat. Ze správy lze zjistit, že největším problémem na školách není ani tak připojení k internetu, které je pro oba programy nezbytné, ale spíše stáří počítačů. Téměř u poloviny škol je to 5 let a více.

Součástí kapitoly je i porovnání obou programů podle předem zvolených kritérií. V tomto srovnání vynívá lépe Google Earth, a to hlavně díky jeho dostupnosti v češtině. Ať už chceme nebo ne jazyková lokalizace stále hraje důležitou roli při výběru výukového programu ze strany pedagogů. Pokud jim dáme na výběr ze dvou, dá se říct podobných programů, více z nich zřejmě zvolí ten, který pracuje v češtině.

Nesmíme zapomenout na důležitou část diplomové práce - soubor praktických cvičení. Celkem bylo vytvořeno deset cvičení vhodných pro využití zejména na základní škole. Každé z nich je doplněno pracovním listem včetně vzorového řešení a metodickým komentářem pro učitele. Cvičení jsou vytvořena tak, aby mohli být zařazeny do více ročníků 2. stupně ZŠ a ne pouze do jednoho. Do jisté míry na sebe navazují, ale po zvládnutí základních funkcí žáky, nemusí být nutně vypracována v uvedeném pořadí.

Poslední částí diplomové práce bylo praktické ověření navržených cvičení v hodině zeměpisu na základní škole. Podařilo se vyzkoušet dvě cvičení v programu Google Earth, a to v 8. a 9. ročníku. Záměrně byly zvoleny vyšší ročníky, protože součástí hodnocení byla i zpětná vazba od žáků a u těch mladších by to mohl být problém. Při vyplňování pracovních listů bylo zjištěno několik menších nedostatků, které byly následně opraveny. Změny se týkali především upřesnění zadání tak, by žáci přesně věděli, kde můžou hledat požadované informace a nedocházelo přitom k nejasnostem.

9 Závěr

V dnešní době existuje spousta programů, webových stránek a jiných pomůcek, které pomáhají pedagogům při výuce zeměpisu a podněcují žáky k dalšímu studiu tohoto předmětu. Je třeba, aby se české školství těmto novým výukovým metodám a moderním technologiím přizpůsobilo.

Diplomová práce je zaměřena na dva volně dostupné programy - Google Earth a NASA World Wind. Možnosti využití obou programů v geografickém vzdělávání, ale i mimo něj, jsou rozsáhlé a zdaleka nebyly v této diplomové práci využity všechny. Záleží jen na přístupu a fantazii učitele a na dostupnosti počítačů v jednotlivých školách. Ovšem i pokud je přístup k počítačům omezený, je možné s programy v hodinách pracovat nebo motivovat žáky k tomu, aby s programy pracovali doma při řešení různých úkolů.

Cílem této diplomové práce bylo posoudit právě možnosti využití těchto programů ve výuce především na základní škole. Po napsání této práce a po ověření cvičení v praxi lze konstatovat, že programy mohou být, samozřejmě za splnění určitých, zejména technických, podmínek, zařazeny do výuky. Pedagogům bych je tedy doporučila využít a naučit s nimi žáky pracovat.

Vzhledem k tomu, že programy jsou neustále aktualizovány, přibývají nové detailnější mapy a další funkce, vzniká prostor k tomu, aby byla cvičení v budoucnu dále upravována a přizpůsobena novým verzím programů.

10 Použité zdroje

Literatura

- [1] Bořík, M. - Honzík, V.: Open Source GIS – funkce v prostředí Postfix, tvorba vlastních funkcí a grafických výstupů. In 25. konference o geometrii a počítačové grafice [online]. [cit. 2009-10-09]. Dostupné z: <http://mat.fsv.cvut.cz/gcg/sbornik/borik_honzik.pdf>.
- [2] Burianová, L. (2006): Svět v mapě (Využití GIS při výuce zeměpisu). Liberec: Fakulta pedagogická, TUL, 85 s. Diplomová práce.
- [3] Culková, V. (2007): GIS pro podporu výuky na SŠ. [Diplomová práce] Plzeň: Pedagogická fakulta, ZČU, 65 s. Dostupné z: <http://radyne.fpe.zcu.cz/web/diplomky/DP_Culkova.pdf>.
- [4] Děrgel, P. (2005): Opensource jako cesta pro moderní geoinformační technologie. Ostrava, TU Ostrava, Institut geoinformatiky, 9 s. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/Referaty/dergel.pdf>.
- [5] Dolanská, M., Šmída, J. (2005): Pozvěme geografické informační systémy do škol [online]. Publikováno: 28. 4. 2005 [cit. 2009-03-05]. Dostupné z: <<http://gynome.nmm.cz/konference/files/2005/sbornik/smida.pdf>>.
- [6] English, K. Z., Feaster, L. (2003): Community Geography. GIS in Action. ESRI Press. Redlands, Kalifornie. ISBN 1-58948-023-6
- [7] Hušková, L. (2008): Využití freeware GIS ve výuce zeměpisu. Liberec: Fakulta pedagogická, TUL, 89 s. Diplomová práce.
- [8] Kol. (2007): Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Výzkumný ústav pedagogický. Praha. 124 s. Dostupné z: <http://old.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf>.
- [9] Kol. (2007): Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. Výzkumný ústav pedagogický. Praha. 104 s. Dostupné z: <http://old.rvp.cz/soubor/RVP_G.pdf>.
- [10] Kubešová, M. (2008): Didaktické možnosti výuky regionální geografie Jižní Ameriky. [Diplomová práce] Plzeň: Pedagogická fakulta, ZČU, 53 s. Dostupné z: <http://radyne.fpe.zcu.cz/web/diplomky/DP_Kubesova.pdf>.

- [11] Kühnlová, H. (1999): Kapitoly z didaktiky geografie. Praha, Karolinum, 145 s. ISBN 80-7184-995-2.
- [12] Malone, L., Palmer, A. M., Voigt, C. L. (2003): Community Geography. GIS in Action. Teacher's Guide. ESRI Press, Redland, Kalifornie 2003. ISBN 1-58948-051-1
- [13] Malone, L., Palmer, A. M., Voigt, C. L., Napoleon, E., Feaster, L. (2005): Mapping Our World. GIS Lessons for Educators. ESRI Press, Redlands, Kalifornie. ISBN 1-58948-121-6.
- [14] Melichárek, K. a kol. (2009): Úroveň ICT v základních školách v ČR - tematická zpráva České školní inspekce [online]. [cit. 2009-10-29]. Dostupné z: <<http://www.csicr.cz/upload/TZ%20ICT%20září%202009.pdf>>.
- [15] Novotná M., Klivanová, L. (2009): Vyučování s Google Earth [online]. [cit. 2009-03-04]. 6 s. Dostupné z: <<http://radyne.fpe.zcu.cz/web/skola/data/GI7.pdf>>.
- [16] Pelech, P. (2007): Hodnocení volně dostupného software zaměřeného na GIS. [Diplomová práce]. Plzeň. Pedagogická fakulta, ZČU, 49 s. Dostupné z: <http://radyne.fpe.zcu.cz/web/diplomky/BP_Pelech.pdf>.
- [17] Průcha, J. (2006): Přehled pedagogiky. Praha, Portál, 271 s. ISBN 80-7178-944-5.
- [18] Ptáček, J. (2007): Geoinformace v prostředí internetu. Praha, Kartografie Praha, Geografické rozhledy, roč. 16, č. 5, s. 10–11, ISSN 1210-3004.
- [19] Rapant, P. (2002): Úvod do geografických informačních systémů. Ostrava, Technická univerzita Ostrava, Institut geoinformatiky, 112 s. Dostupné z: <<http://gis.vsb.cz/dokumenty/ugis>>.
- [20] Valentová, M. Svatoňová, H. Foltýnová, D. (2004): Geoinformatika a vzdělávání [online]. Publikováno 8. 4. 2004 [cit. 2009-02-26]. Dostupné z: <<http://gynome.nmmn.cz/konference/files/2004/arcdata.pdf>>.
- [21] Witham Bednarz, S. a kol. (1994): Geography for Life. National Geography Standards. Washington D.C., 272 s. ISBN 0-7922-2775-1.

Internet

- [22] Arcdata Praha [online]. Co je GIS. c2009 [cit. 2009-10-14]. Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/oborova-reseni/co-je-gis/>>.
- [23] Arcdata Praha [online]. GIS on-line. c2009 [cit. 2009-11-7]. Dostupné z: <<http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/gis-on-line/>>.
- [24] ESRI [online]. Redlands (USA): ESRI [cit. 2009-02-25]. Dostupné z: <<http://www.esri.com/>>.
- [25] Galerie Google Earth [online]. c2008 [cit. 2009-12-04]. Dostupné z: <<http://www.google.com/gadgets/directory?synd=earth&cat=featured&preview=on>>.
- [26] Geography Standards [online]. [cit. 2009-11-21]. Dostupné z: <<http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/standards/matrix.html>>.
- [27] GNU Project - Free Software Foundation (FSF) [online]. The Free Software Definition. c2009, poslední úpravy 9. 10. 2009 [cit. 2009-10-14]. Dostupné z: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>.
- [28] Google Earth [online]. c2009 [cit. 2009-03-10]. Dostupné z: <<http://earth.google.com/intl/cs/>>.
- [29] NASA World Wind [online]. [cit. 2009-03-11]. Dostupné z: <<http://worldwind.arc.nasa.gov/>>.
- [30] Open Source Initiative [online]. The Open Source Definition. [cit. 2009-10-14]. Dostupné z: <<http://www.opensource.org/docs/osd>>.
- [31] OGC: Open Geospatial Consortium, Inc. [online]. OGC History. c1994, poslední úpravy 3. 4. 2007 [cit. 2009-11-10]. Dostupné z: <<http://www.opengeospatial.org/ogc/historylong>>.
- [32] Radyně - server oddělení GIS Katedry geografie ZČU v Plzni [online]. Plzeň: Katedra geografie ZČU [cit. 2009-09-25]. Dostupné z: <<http://radyne.pef.zcu.cz/web/index.htm>>.
- [33] Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. Freeware. c2002, poslední úpravy 20. 10. 2009 [cit. 2009-10-21]. Dostupné z: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Freeware>>.

- [34] Wikipedia, The Free Encyclopedia [online]. Keyhole, Inc. c2002, poslední úpravy 12. 10. 2009 [cit. 2009-10-21]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Keyhole,_Inc.>.
- [35] World Wind Central [online]. Add-on Launchpad, poslední úpravy 13. 2. 2007 [cit. 2009-11-10]. Dostupné z: <http://worldwindcentral.com/wiki/Add-on_Launchpad>.

Seznam tabulek

Tab. 1. Porovnání programů dle uvedených kritérií (str. 43)

Tab. 2. Porovnání programů podle jednotlivých funkcí (nástrojů) (str. 44)

Tab. 3. Dovednosti získané prací v programu Google Earth (str. 53)

Tab. 4. Dovednosti získané prací v programu NASA World Wind (str. 55)

Tab. 5. Zařazení cvičení do Bloomovi taxonomie (str. 60)

Tab. 6. Zařazení cvičení do standardů dle Geography for Life, National Geography Standards (Witham Bednarz, 1994) (str. 61)

Seznam obrázků

Obr. 1. Hlavní okno programu Earth Viewer 3D, který vyvinula společnost Keyhole (str. 29)

Obr. 2. Hlavní okno programu Google Earth (str. 31)

Obr. 3. Hlavní okno programu NASA World Wind (str. 36)

Obr. 4. Hlavní okno Google Earth s označením porovnávaných nástrojů (str. 45)

Obr. 5. Hlavní okno World Wind s označením porovnávaných nástrojů (str. 45)

Obr. 6. Počítačová učebna a žáci při práci s Google Earth (str. 62)

Obr. 7. Žákyně při práci s programem Google Earth (str. 64)

Obr. 8. Žáci 8. A při práci s programem Google Earth (str. 67)

Seznam volných příloh

Příloha č. 1: CD

Příloha č. 2: Soubor cvičení k programu Google Earth a NASA World Wind

Příloha č. 3: Metodická příručka k souboru cvičení k programu Google Earth a NASA World Wind

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ

Soubor cvičení k programu

Google Earth a NASA World Wind

Volná příloha k diplomové práci: Google Earth a NASA World Wind (cvičebnice pro školy)



Hana LIPENSKÁ, Liberec 2010

Seznam cvičení

Google Earth

1	Poznáváme Google Earth	3
2	Zeměpisná šířka a délka	6
3	Sopečná činnost v Evropě	10
4	Zemětřesení ve světě	14
5	Památky UNESCO v ČR	17
6	Problémy současného světa	20
7	Pod hladinou oceánů	24
8	Zalidnění světa	27

NASA World Wind

9	Pracujeme s NASA World Wind	30
10	Přírodní katastrofy	33



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

1 Poznáváme Google Earth



Google Earth je program sestavený ze satelitních snímků prostřednictvím kterého můžete během chvíle z pohodlí svého domova poznat prakticky celý svět, měřit vzdálenosti a vytvořit si vlastní virtuální prohlídku. Nejprve můžete stanout na nejvyšším vrcholku Alp a za okamžik již poznávat podmořský svět Velkého bariérového útesu. Ale nejen to! Pokud se chcete dozvědět více je následující cvičení určeno právě Vám. Tak vzhůru do práce!



1) Otevřete si program Google Earth. Buď klikněte na ikonu na ploše  nebo postupujte přes nabídku Start - Všechny programy - Google Earth.



2) Po spuštění se Vám otevře menší okno s několika tipy. To zavřete a počkejte až se zobrazí celá zemkoule. V pravé části mapového okna jsou umístěny ovladače pro práci s mapou. Sami si vyzkoušejte přiblížení, nastavení pohledu a posunutí zobrazení.



3) Přišli jste na další způsoby (kromě tlačítek) jak s mapou pracovat? Uveďte je.



4) Vlevo dole je umístěn panel **Vrstvy**. Postupně s nimi budete pracovat, ale teď si zapněte pouze vrstvy *Prostorově zobrazené budovy*, *Hranice a značky*, *Terén* a ze Zeměpisného webu *Wikipedia*. Ostatní nechte vypnuté.



5) Pomocí ovladačů vyhledejte vysílač Ještěd a co nejvíce ho přiblížte. Odpovězte na následující otázky (využijte vrstvu Wikipedia):

U kterého velkého města Ještěd stojí? _____

Jaká je nadmořská výška Ještědu? _____ m n. m.

Kdy byla budova vysílače a hotelu otevřena? _____
Jaký má budova tvar? _____

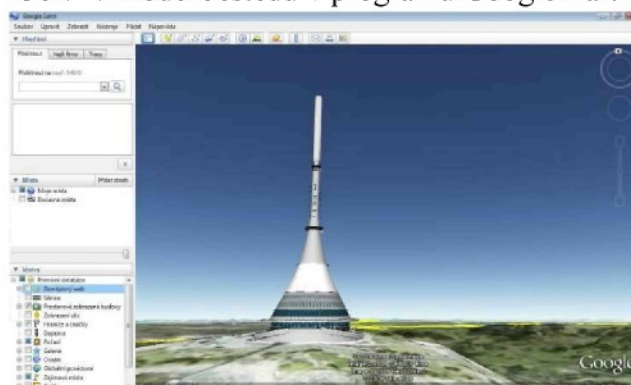
Použijte ikonu pravítka . Zjistěte přibližnou délku lanovky (v metrech), která vede z Horního Hanychova na Ještěd a zapište ji.

Délka lanovky je _____ m.



6) Nastavte pohled tak, aby byl zřetelný 3D model Ještědu (podobně jako na Obr. 1) a vytvořte jeho printscreen. Ten vložte do programu Malování a uložte pod názvem Jested do složky Google Earth na disku D:\.

Obr. 1. Model Ještědu v programu Google Earth



Zdroj: [1]



7) Přejděte k panelu **Místa**, kde si vytvoříte novou složku. Klepněte pravým tlačítkem myši na *Moje místa* a z nabízených možností zvolte *Přidat a Složka*. Novou složku nazvěte Cviceni_1. Budete si do ní přidávat vlastní místa.



8) Použijte panel **Hledání** a najděte dům, kde bydlíte (zadejte město, ulici a číslo popisné). Co nejvíce místo přiblížte a klepněte pravým tlačítkem na složku Cviceni_1, kde zvolte *Přidat a Značka místa*. „Špendlík“  umístěte do středu objektu. Název místa napište Domov a potvrďte.



9) Stejným způsobem vyhledejte školu, do které chodíte a opět ji uložte do složky Cviceni_1 pod názvem Škola.



10) Pomocí ikony pravítka  změřte vzdušnou vzdálenost vašeho domova a školy (v km) a výsledek zapište.

Vzdušná vzdálenost z mého domova do školy je _____ km.



11) Zjistěte nadmořskou výšku Vašeho domova a školy a potom vypočítejte jejich výškový rozdíl (v m).

Nadmořská výška domova je _____ m n. m.

Nadmořská výška školy je _____ m n. m.

Výškový rozdíl domova a školy je _____ m.



12) Na závěr si právě vytvořenou složku Cviceni_1 uložíte. Klepněte na složku pravým tlačítkem myši a zvolte operaci *Uložit místo jako*. Uložení proveďte opět do složky Google Earth na disku D:\ a jako typ souboru zvolte *.kml.

Co mě cvičení naučilo?

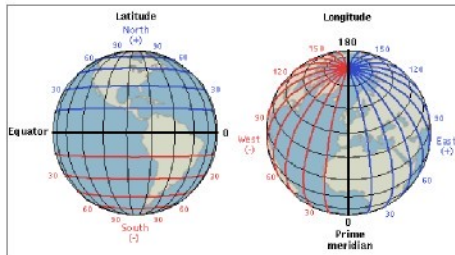
- ✓ umím pracovat s mapou v programu Google Earth, používat různé vrstvy, měřit vzdálenosti a zjistit nadmořskou výšku
- ✓ umím vyhledat svůj domov a školu, vím jaká je jejich nadmořská výška a vzdálenost mezi nimi
- ✓ dozvěděl jsem se více o Ještědu (kdy byl vysílač postaven, kde stojí a jaký má budova tvar)



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

2 Zeměpisná šířka a délka



Již kolem roku 150 před Kristem rozdělil řecký matematik Hipparchos celou Zemi na 360 polokružnic a 180 kružnic, které dnes nazýváme poledníky a rovnoběžky. Vznikla tak síť, pomocí které můžeme určit polohu kteréhokoliv místa na Zemi, tzn. určit jeho zeměpisné souřadnice (zeměpisnou šířku a délku).



1) Vysvětlete následující pojmy a přiřadte k nim správně anglické názvy (latitude, longitude, equator, prime meridian):

Rovník _____

Nultý (základní) poledník _____

Zeměpisná šířka _____

Zeměpisná délka _____

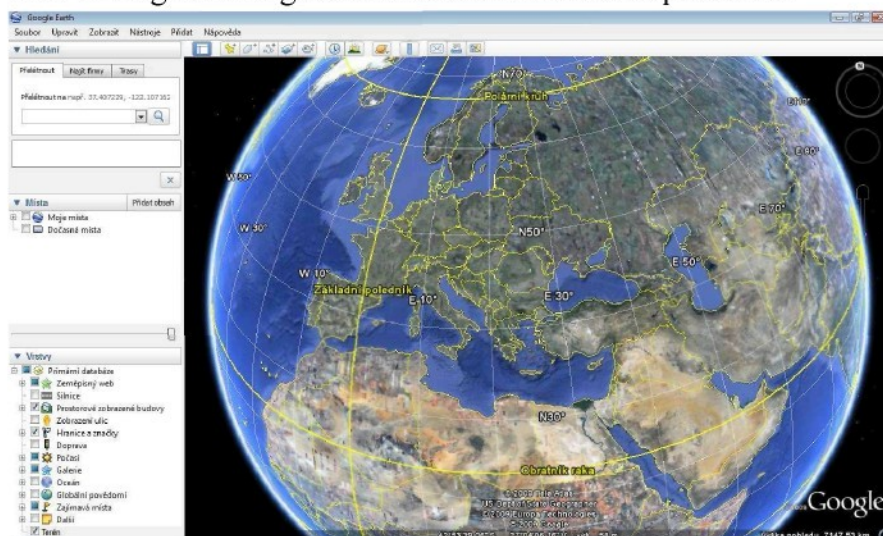


2) Otevřete si program Google Earth. Pokud není zobrazena zeměpisná síť, postupujte následovně: v horním menu klikněte na tlačítko **Zobrazit**, rozbalí se seznam dalších možností, z kterých vyberte příkaz **Mřížka**. Stejným způsobem mřížku opět vypnete.



3) Jistě jste si všimli, že některé rovnoběžky nebo poledníky jsou i při přiblížení označeny stále žlutě a jiné bíle. Zkuste vysvětlit proč.

Obr. 1. Program Google Earth se zobrazenou zeměpisnou sítí



Zdroj: [1]



4) Zjistěte, kde jsou v programu Google Earth umístěny zeměpisné souřadnice. Jak je označena zeměpisná šířka (délka) a v jakém formátu se zobrazuje? Uved'te příklad.

Zeměpisná šířka _____

Zeměpisná délka _____



5) Vyhledejte katedrálu sv. Víta na Pražském hradě, a co nejvíce si ji přiblížte. Zjistěte její zeměpisné souřadnice (kurzor umístěte do středu katedrály) a správně je zapište.



6) V horním menu klikněte na tlačítko **Soubor** a příkaz **Otevřít**. Na disku D:\ ve složce Google Earth vyberte soubor Cviceni_1, který jste si již vytvořili a potvrďte. Soubor je nyní umístěn ve složce *Dočasná místa*.



7) Určete přesné zeměpisné souřadnice vašeho domova a školy a doplňte je do tabulky.

Místo	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka
domov		
škola		



8) Napište všechny evropské státy, kterými prochází nultý (základní) poledník. Proč je někdy označován také jako Greenwichský a od kterého roku se používá k určování zeměpisné polohy? Zadejte do vyhledávání Greenwich a odpovědi najdete ve vrstvě Wikipedia. _____



9) Pokud jste Greenwich vyhledali správně, zjistili jste, že nultý poledník prochází i hlavním městem Velké Británie Londýnem. Vyznačte poledník barevně do mapy.

Obr. 2. Mapa Londýna



Zdroj: [2]



10) Zapněte si vrstvu *Zeměpisný web* a uveďte příklady 3 památek nebo významných míst v Londýně, které leží na západní a které na východní polokouli. _____



11) Otevřete si soubor nazvaný *Zeměpisné souřadnice*. Postupujte stejně jako v bodě 6. Ve složce máte pod písmeny A - D uložena 4 různá místa na Zemi. V

mapě je najdete pod značkou „špendlíku“ . Doplňte ke každému písmenu název místa a určete jeho zeměpisné souřadnice. Poté запиšte stát, kde se toto místo nachází.

Místo	Zeměpisná šířka	Zeměpisná délka	Stát
A			
B			
C			
D			



12) Upravte soubor Zeměpisné souřadnice. Klikněte pravým tlačítkem na značku „špendlíku“ a zvolte *Vlastnosti*. Do velkého okna v první záložce *Popis* dopište pro každé místo krátkou charakteristiku. Takto upravený soubor uložte na disk D:\ do složky Google Earth.

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ znám přesné zeměpisné souřadnice svého domova a školy
- ✓ vím, kde v Evropě prochází nultý poledník a od kterého roku se používá



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

3 Sopečná činnost v Evropě



Zatímco okolí aktivní sopky je ohroženo lávovými proudy, padajícími kameny a otřesy půdy, vzdálenější oblasti mohou být zasaženy spadem sopečného popela nebo tsunami. Ve středověku si lidé sopečnou činnost vysvětlovali tak, že se na ně hněvají jejich bohové. Proto podnikali různé obřady, při kterých dokonce obětovali své blízké. Dnes už víme, že tento jev nijak neovlivníme. Můžeme se pouze snažit zmírnit jeho často tragické následky.



1) Uved'te příklady několika dalších vlivů, které působí na tvar zemského povrchu. _____



2) Spusťte program Google Earth. V horním menu klikněte na **Soubor - Otevřít** a na disku D:\ ve složce Google Earth vyberte soubor Litosferické desky. Rozbalte nabídku a zobrazte si hranice a názvy desek.



3) Odpovězte na otázky:

Na hranici kterých litosférických desek se nachází Island?

Které dvě litosférické desky se stýkají ve Středozemním moři?



4) Do přiložené slepé mapy zakreslete hranice litosférických desek, které procházejí Evropou a tři největší desky popište jménem.

Obr. 1. Slepá mapa Evropy



Zdroj: [1]



5) V záložce vrstvy si zapněte *Zeměpisný web* a z *Galerie Sopky*. Uveďte dvě oblasti v Evropě, kde je výskyt sopek nejčetnější a vyznačte je do předchozí mapy. Jakou mají souvislost s litosférickými deskami? _____



6) Na panelu **Místa** - *Moje místa* si vytvořte novou složku, kterou nazvěte - Cviceni_4. Budete do ní vkládat nová místa. Poté vyhledejte sopku Vesuv v Itálii a do složky přidejte její značku místa.



7) Odpovězte na otázky:

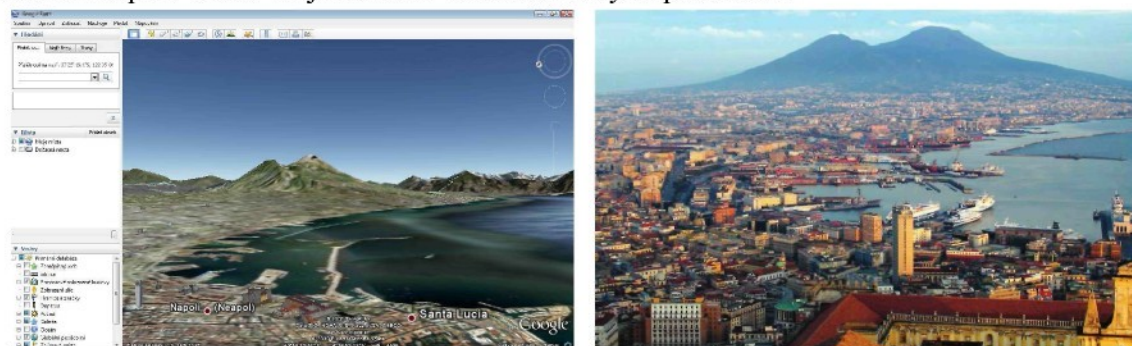
Kdy byla sopka Vesuv naposledy aktivní? _____

Zjistěte její nadmořskou výšku? _____

Které velké město leží v blízkosti sopky? Změřte přibližně vzdálenost od sopky do centra tohoto města. _____

(Přidejte značku města do složky Cviceni_4.)

Obr. 2. Sopka Vesuv na jihu Itálie ve dvou různých pohledech



Zdroj: [2] [3]



8) Prozkoumejte okolí sopky. Jak moc je obydlené a kolik obyvatel by bylo případnou erupcí ohroženo? _____

(Použijte ikonu **Přidat mnohoúhelník** a vyznačte tuto oblast v mapě, umístěna bude ve složce Cviceni_4. V záložce *Styl, Barva* nastavte neprůhlednost na 40 %.)



9) Jaká událost se stala v roce 79 našeho letopočtu? Jaké byly její následky? _____

(Přidejte do složky Cviceni_4 i značku Pompejí.)



10) Upravte podle sebe značky všech 3 vytvořených míst a plochy. Do velkého okna v první záložce *Popis* dopište pro každé místo krátkou charakteristiku. Poté nově vytvořenou složku Cviceni_4 uložte na disk D:\ do složky Google Earth.



11) Na jihu Islandu si najděte ostrůvek Surtsey a odpovězte na otázky:
Jak tento ostrov vznikl a v kterém roce? _____

Je ostrov stále aktivní? _____

V čem je vznik ostrova pro vědce tak výjimečný? _____

Jaký bude pravděpodobně jeho další vývoj? _____

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ vím, kde v Evropě prochází litosférické desky
- ✓ znám hlavní sopečné oblasti v Evropě
- ✓ dozvěděl jsem se více o sopce Vesuv v Itálii - jaké ohrožení představuje pro místní obyvatele a co se stalo v roce 79 našeho letopočtu
- ✓ znám historii sopky Surtsey, jak vznikla a čím je tento ostrov výjimečný



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

4 Zemětřesení ve světě



Zemětřesení je považováno za jednu z nejničivějších přírodních katastrof. Energie uvolněná během několika desítek vteřin při obrovských zemětřeseních přesahuje roční spotřebu energie celého lidstva. Ve 20. století při něm zahynulo kolem 1,5 milionů lidí. Protože zemětřesení neumíme předvídat, je třeba stavět bezpečné konstrukce, které odolají otřesům a nezhroutí se. Ty jsou ovšem finančně náročné a ani ve vyspělých zemích nestojí všude.



1) Jaká další opatření může člověk udělat, aby v případě zemětřesení byly ztráty na životech a majetku co nejmenší?



2) Otevřete si program Google Earth. V panelu **Místa** najdete funkci **Přidat obsah** a klikněte na ni. Zobrazí se internetová stránka Galerie Google Earth. Do pole vyhledávání napište název aplikace Real-time Earthquake, uložte ji na disk D:\ do složky Google Earth a teprve poté otevřete v programu.



3) Uveďte do tabulky, na kterých místech v Evropě bylo za poslední týden zaznamenáno zemětřesení.

Místo	Den a hodina (UTC)	Magnitudo (M)



UTC je zkratka anglické výrazu Coordinated Universal Time, koordinovaný světový čas. Jednotlivá časová pásma jsou definovaná svými odchylkami od UTC.

***Magnitudo** je velikost zemětřesení. Závisí na energii uvolněné v místě vzniku zemětřesení a je udáváno pouze jedním číslem.*



4) Prohlédněte si celou zeměkouli. Ve které části světa bylo zemětřesení v uplynulém týdnu co do výskytu nejčetnější? _____



5) Zapněte si z Galerie vrstvy *Zemětřesení a Sopky*. Nastavte pohled na Tichý oceán a prohlédněte si jeho pobřeží lemované velkým množstvím sopek a zemětřeseními.



6) Proč právě zde jsou zemětřesení a sopečná aktivita tak časté? Uveďte důvod.

Vyznačte tuto oblast barevně do přiložené mapy a napište název, kterým ji souhrnně označujeme. _____

Obr. 1. Mapa světa s litosférickými deskami



Zdroj: [1]



7) U severního cípu ostrova Sumatra najděte místo (největší ikona zemětřesení), kde proběhlo podmořské zemětřesení 26. 12. 2004. To vyvolalo obrovskou vlnu tsunami, která připravila o život stovky tisíc obyvatel v jihovýchodní Asii.



Tsunami je jedna nebo několik po sobě jdoucích vln na hladině moře. Vzniká pod hladinou moře při silném zemětřesení, podmořském sesuvu nebo dopadu meteoritu do moře.



8) Odpovězte na otázky:

Jakou magnitudu (sílu) mělo zemětřesení? _____

V kolik hodin (UTC) zemětřesení propuklo? _____

V jaké hloubce (v km) se nacházelo ohnisko zemětřesení? _____

Uveďte alespoň 4 státy v jihovýchodní Asii, které byly nejvíce postiženy vlnou tsunami.

Obr. 2. Banda Aceh na Sumatře před a po vlně tsunami



Zdroj: [2]



9) Vzestup hladiny zaznamenaly i africké státy, které leží na pobřeží Indického oceánu. Například do Somálska dorazily vlny tsunami po 7 hodinách. Zjistěte přibližnou vzdálenost somálského hl. města Mogadišu a ohniska zemětřesení.

Jak rychle se šířila vlna tsunami? Použijte vzorec pro výpočet rychlosti a výsledek uveďte v km/hod. _____

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ znám aktuální místa zemětřesení v Evropě
- ✓ vím, kde ve světě jsou oblasti nejvíce ohrožené zemětřesením a proč
- ✓ dozvěděl jsem se, co je to tsunami a magnitudo a co znamená zkratka UTC
- ✓ znám nové informace o zemětřesení a tsunami v jihovýchodní Asii v roce 2004



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

5 Památky UNESCO v ČR



České země mají bohaté a pestré dějiny. Lidé, kteří sem v průběhu staletí přišli, zde postavili stovky zámků, kostelů, klášterů a dalších památek, z nichž mnohé jsou pozoruhodnými architektonickými díly. Dokladem této skutečnosti je fakt, že již několik objektů z českých a moravských měst bylo zapsáno na seznam UNESCO.



1) Zjistěte (na internetu), co znamená zkratka UNESCO. Uveďte anglicky a její český překlad.



2) Jaké jsou výhody památek zapsaných na seznamu UNESCO?



3) Spusťte program Google Earth a zkontrolujte, zda máte zapnuty vrstvy *Hranice a značky, Terén a Prostorově zobrazené budovy*.



4) V horním menu klikněte na **Soubor - Otevřít** a na disku D:\ ve složce Google Earth vyberte soubor UNESCO_CR. Soubor je nyní umístěn ve složce *Dočasná místa* a jednotlivé památky UNESCO najdete v mapě pod touto značkou .



5) Doplněte do tabulky jednotlivé památky (jako název stačí uvést město), rok jejich zapsání na seznam a kraj kde památka leží. Využijte internetový odkaz u každé památky.

Název	Rok zapsání	Kraj



6) Podle tabulky odpovězte na otázky:

Kolik má ČR v současné době památek zapsaných na seznamu UNESCO?

Ve kterém kraji je nejvíce památek UNESCO a kolik? _____

Kdy byla na seznam zapsána první památka z ČR? Která byla zapsána jako poslední a v kterém roce? _____



7) Na jihu Čech si najděte vesničku Holašovice.

U kterého velkého města ji najdeme a jak daleko je od něj vzdálena.

Žijí ve vesnici i stálí obyvatelé pokud ano kolik? _____

Jak se nazývá „centrum“ vesnice, které má obdélníkový tvar a kolem dokola je obklopeno domy? _____

Pokuste se nakreslit jeho jednoduchý náčrtek.



8) Nedaleko Holašovic najdeme další jihočeské město Český Krumlov. Která řeka jím protéká a jak označujeme zákruty, které zde vytváří?

Který český šlechtický rod měl ve městě své sídlo? _____
Z kterého století pochází většina městské zástavby? _____



9) Pokud jste správně vyplnili tabulku v úkolu 5, zjistili jste, že Liberecký kraj (LK) zatím nemá žádnou památku zapsanou na seznamu UNESCO. Vyberte proto tři památky, které leží v LK a jsou podle vás tak jedinečné, že by na seznamu neměly chybět.



10) Na panelu **Místa** - *Moje místa* si vytvořte novou složku, nazvěte ji - Cvícení 3 a postupně do ní vložte značky všech tří míst (památek), které jste vybrali. Pro každé místo zvolte vlastní ikonu, barvu písma, atd. a do pole *Popis* napište několik informací o památce a vysvětlete, proč jste vybrali právě ji. Na závěr složku Cvícení 3 uložte na disk D:\ do složky Google Earth.

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ vím, co znamená zkratka UNESCO
- ✓ vím, kolik je v České republice památek UNESCO
- ✓ dozvěděl jsem se, kde se památky v ČR převážně nachází a v kterém roce byly na seznam zapsány



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

6 Problémy současného světa



V dnešní době plné moderní techniky, nových objevů a vynálezů se dost často zapomíná na to, komu vděčíme za svou existenci. Neuvědomujeme si, že to je právě „Modrá“ planeta, která umožnila člověku rozvíjet se. Dnes žije na Zemi přes 6 miliard lidí a málokdo z nich myslí na ochranu ovzduší, vody, půdy nebo deštých lesů.



1) Jaké jsou podle Vás největší problémy současného světa (uved'te alespoň pět)?



2) Otevřete si program Google Earth. Ze složky Globální povědomí si zapněte vrstvu *UNEP: Atlas měnicího se životního prostředí*.



3) S růstem počtu obyvatel dochází i k výraznému rozšiřování měst. Vyhledejte si čínské hlavní město Peking. Klikněte zde na ikonu *UNEP* a pak na *Overlay Images in Google Earth*.

Popište, jak se změnil satelitní snímek města od roku 1978 do roku 2000.

Kolik obyvatel měl Peking v roce 2000? _____

Jaký je počet obyvatel v současnosti (rok 2009)? Vyhledejte na internetu.



4) Zapněte si z Globálního povědomí *UNEP* a *Země seshora - Good Planet* a z Galerie vrstvu *NASA*.



„Jedním z nejsmutnějších měst v neutěšeném Karakalpacku je Moynoq, někdejší přístav na Aralu. Torza plavidel se jen tak povalují na vyschlém dně. Lidé je pomalu rozebírají a prodávají do šrotu. Říká se tomu tady pohřebiště lodí. Místo skutečně vypadá jako měsíční krajina.“ Zdroj: [1] [2]



5) Najděte Aralské jezero. Klikněte na ikonu **Zobrazit historické snímky** na horní liště a podívejte se, jak se jezero postupně mění. Pomocí zapnutých vrstev odpovězte stručně na následující otázky:

Na území kterých dvou států se jezero rozkládá? _____

Které dvě velké řeky ústily do Aralského jezera? _____

Kdy začaly problémy s vysycháním jezera? _____

Co bylo hlavním důvodem vysychání? _____

Jak vypadá jezero dnes? _____

Původní tvar jezera je v Google Earth vyznačen světle žlutou barvou. Použijte funkci pravítka a zjistěte, o kolik kilometrů jezero ustoupilo. Proveďte alespoň 3 měření na různých místech a uveďte průměrnou naměřenou hodnotu. _____



6) Po celém světě se nachází mnoho ohrožených druhů živočichů. Zapněte si vrstvu *ARKive: Ohrožené druhy* z Globálního povědomí.



7) Uveďte všechny ohrožené druhy, které se nacházejí v africké Keni:



8) Na ochranu původních ekosystémů se zřizují různá chráněná území a národní parky. Velké množství jich najdeme právě v Keni. Přepněte se pomocí ikony  umístěné na horní liště do aplikace **Mapy Google** a napište, která to jsou (alespoň čtyři): _____



9) Milióny lidí v Africe jsou závislé na zdravotně závadné vodě. Někteří ale už mohou těžit z projektů charitativních organizací jako je WaterAid, které pomáhají v nejvíce postižených státech. Zapněte si vrstvu *WaterAid* z Globálního povědomí.



„Voda z této studně není dobrá. Jsou v ní červi a spousta dalších odporných věcí. Tuto vodu používáme, protože nemáme na vybranou. Také všechna zvířata z té studně pijí. Kvůli vodě nás ohrožují nejrůznější nemoci“. (Zenebech Jemel z Chobare Meno v Etiopii) Zdroj: [3]



10) Podívejte se na tabulku v bodě 11 a napište, který z uvedených států má podle vás s nedostatkem pitné vody největší problémy a který nejmenší.



11) Porovnejte situaci s nedostatkem vody v několika afrických zemích. Doplňte tabulku a poté odpovězte na otázky.

Země	% lidí s nezávadnou vodou (people have safe water)	% lidí s kanalizací (have sanitation)
Tanzanie		
Etiopie		
Madagaskar		
Nigérie		
Ghana		
Zambie		

Ve které zemi je situace s nedostatkem pitné vody nejhorší? _____

Kde naopak nejlepší? _____

Stručně se zamyslete proč je rozdíl těchto dvou států tak vysoký? Zaměřte se na rozlohu států, počet obyvatel, přírodní podmínky, možné konflikty se sousedními státy.

Jak odpovídají údaje zjištěné v tabulce vaší původní úvaze v bodě 10. _____

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ umím vysvětlit, jak se změnilo okolí Pekingu za posledních 30 let a proč
- ✓ dozvěděl jsem se, jak vypadalo Aralské jezero dříve a dnes a co tuto katastrofu způsobilo
- ✓ znám ohrožená zvířata v africké Keni a několik jejích národních parků
- ✓ vím, kde je v Africe nejhorší situace s nedostatkem pitné vody



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

7 Pod hladinou oceánů



Rozložení souše a oceánu na planetě je značně nerovnoměrné. Světové oceány pokrývají přes 70 % zemského povrchu, ale jen malé procento bylo zatím člověkem prozkoumáno. Nemusíte být však ani potápěčem ani mít dostatek peněz na cestu do exotických krajů. Pokud se chcete podívat pod hladinu moří a oceánů můžete tak učinit díky programu Google Earth.



1) Zamyslete se a uveďte, která místa v mořích a oceánech jsou nejvíce ovlivněna činností člověka. _____



2) Otevřete si program Google Earth. Zapněte si vrstvu Oceán - Stav oceánů -



Vliv člověka. Dvakrát klikněte na ikonu a počkejte, až se zobrazí v mapě.

Znova na ní klikněte a zvolte příkaz *Download & View the Map*. Nová vrstva *Vliv člověka na mořské ekosystémy* se načte do složky *Dočasná místa*. Nastavte pohled, kdy je vidět celá zeměkoule a novou vrstvu prozkoumejte.



Ekosystém je funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, které jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací. Vzájemně se ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase



3) Odpovězte na následující otázky:

Která konkrétní místa jsou nejvíce ovlivněna lidskou činností (červená barva)?
Uveďte alespoň čtyři oblasti na Zemi. _____

Které oblasti jsou naopak ovlivněny nejméně (modrá barva)? _____

Odpovědi na předchozí dvě otázky více zobecněte (uveďte, čím člověk tato místa ovlivňuje) a porovnejte s vašimi odpověďmi v bodě 1. _____

Myslíte si, že stále existuje místo nedotčené lidskou činností? ANO / NE

Proč si to myslíte? _____

Kde byste toto místo hledali? _____



4) Po celém světě se nachází mnoho druhů ohrožených mořských živočichů. Zapněte si vrstvu *ARKive: Ohrožené mořské druhy* z Oceánu.



5) Vyhledejte si souostroví Galapágy a uveďte tři příklady ohrožených druhů z této oblasti: _____

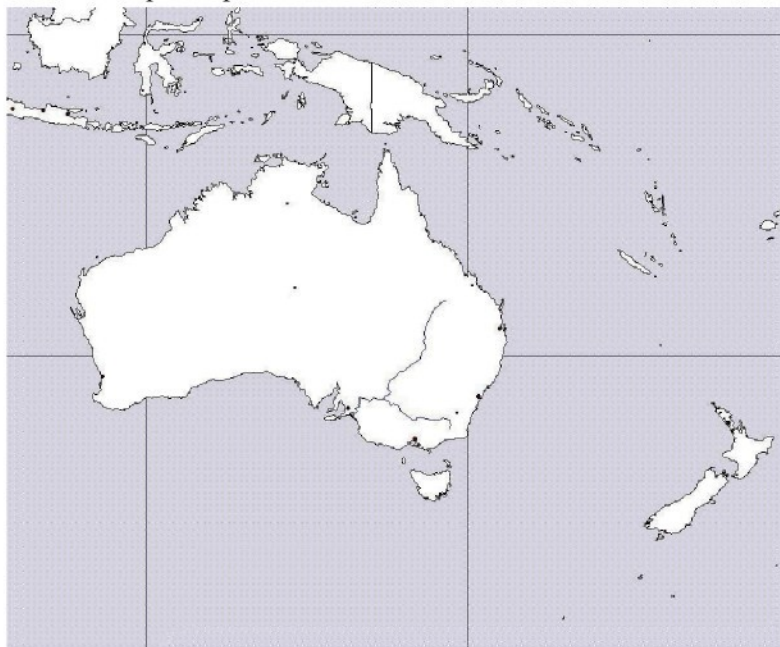


6) Zapněte si z Oceánu vrstvy *Prozkoumejte oceán*, *BBC Earth*, *Chráněné mořské oblasti*, *ARKive: Ohrožené mořské druhy*.



7) Vyhledejte Velký bariérový útes, největší korálový útes světa, a vyznačte ho barevně do mapy.

Obr. 1. Slepá mapa Austrálie



Zdroj: [1]

Obr. 2. Velký bariérový útes



Velký bariérový útes je od roku 1981 zapsán na seznamu UNESCO. Australská vláda nechala pro účel ochrany útesu zřídit tzv. zelené zóny, kde je zakázán jakýkoliv rybolov. Zelené zóny zabírají asi 5% celého útesu, ale v budoucnu se budou ještě rozšiřovat. Rybářům, kteří zákaz poruší, hrozí milionové pokuty. Zdroj: [2] [3]



8) Prozkoumejte sami útes, podívejte se i pod hladinu a potom odpovězte na otázky:

U kterého australského státu se útes nachází? _____

Jaká je přibližně délka a rozloha útesu? _____

Uveďte příklady živočichů, kteří na útesu nebo v jeho okolí žijí. _____

Které činnosti člověka mají na útes negativní vliv? _____



9) Ze složky Oceán si zapněte vrstvy *Prozkoumejte oceán* a *Vraky lodí* a zobrazte zeměpisnou síť (**Zobrazit - Mřížka**).



10) Vyhledejte místo potopení Titanicu. (zadejte název do pole pro vyhledávání) Napište jeho zeměpisné souřadnice. _____

Titanic plul z anglického Southampton do New Yorku. Jak daleko byl od cíle své cesty v době potopení. Změřte vzdálenost. _____

Ve kterém roce byl vrak lodi teprve objeven? _____

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ znám místa, která jsou nejvíce ovlivněna činností člověka
- ✓ dozvěděl jsem se, kde leží souostroví Galapágy a příklady ohrožených zvířat
- ✓ vím, kde se nachází Velký bariérový útes, čím je tento útes zvláštní a jaké negativní vlivy ho ohrožují



Google Earth v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

8 Zalidnění světa



Dnešní svět se vyznačuje mnohými paradoxy. Zatímco chudé rozvojové země prožívají nebývalou populační explozi, vyspělé státy mají potíže s tím, aby jim obyvatel neubývalo. V minulých stoletích se však počet obyvatel zvyšoval jen velmi pomalu. Přestože se rodilo hodně dětí, na druhé straně stála vysoká úmrtnost. První miliardy dosáhlo lidstvo až v roce 1830, té druhé už za necelých sto let a interval se dále zkracoval až po 6,8 miliardy v roce 2009.



1) Zamyslete se, co v minulých stoletích hlavně ovlivňovalo počet obyvatel a jaké vlivy působí dnes? _____



2) Spustíte program Google Earth. V záložce **Místa** najdete funkci **Přidat obsah** a klikněte na ni. Zobrazí se nabídka Galerie Google Earth. Do pole vyhledávání napište název aplikace World Population Density, uložte ji na disk D:\ do složky Google Earth a poté otevřete v programu.



3) Podívejte se na hustotu zalidnění v Evropě a rozhodněte, zda je v porovnání s ostatními světadíly rovnoměrná nebo nerovnoměrná. _____



4) Do přiložené slepé mapy Evropy vyznačte červeně oblasti s vysokou hustotou zalidnění a modře oblasti s nízkou hustotou zalidnění. Uveďte některé důvody hustého a řídkého zalidnění v Evropě. _____

Obr. 1. Slepá mapa Evropy



Zdroj: [1]



5) Na mapě je dobře patrné, jak jsou hustě osídlena evropská velkoměsta. Jak se tento proces stěhování obyvatel do měst nazývá? _____
Vysvětlete stručně pojem aglomerace? _____

Zejména v západní Evropě je koncentrace měst tak hustá, že tvoří jednolitý pás. Uveďte souhrnný název pro soustavu aglomerací. _____



6) Který světadíl má na první pohled nejnižší hustotu zalidnění (kromě Antarktidy)? _____
Zkuste vysvětlit proč? _____



7) V horním menu klikněte na **Soubor - Otevřít** a na disku D:\ ve složce Google Earth vyberte soubor Populacni_rust. Zobrazená vrstva obsahuje údaje o přírůstku (nebo úbytku) obyvatel za rok 2008. Údaje jsou uvedeny v % a přepočteny na tisíc obyvatel, proto můžeme porovnávat velké i malé státy.



8) Uveďte alespoň 3 státy, které v roce 2008 zaznamenaly největší nárůst obyvatel (tmavě červená barva). _____

Kterého kontinentu se nejvyšší zvyšování počtu obyvatel týká? _____



9) Státy, kde obyvatel naopak ubylo, jsou na mapě vyznačeny světle žlutou barvou. Uveďte 3 příklady. _____

Ve které části světa počet obyvatel klesá nejvíce? _____



10) Jaká je situace v ČR? Zjistěte, zda se u nás počet obyvatel zvyšuje nebo klesá. _____

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ vím, které části Evropy jsou nejvíce a které nejméně zalidněné
- ✓ dozvěděl jsem se, který světadíl má nejmenší hustotu zalidnění
- ✓ znám oblasti, kde přibývá nejvíce obyvatel a kde lidé naopak ubývají a vím jaká je situace v ČR



World Wind v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

9 Pracujeme s NASA World Wind



Program NASA World Wind je zjednodušeně trojrozměrná mapa světa, na jejímž povrchu se zobrazují družicové snímky. Umožňuje nám zobrazit si různé přírodní jevy, jako jsou požáry, hurikány, písečné bouře nebo záplavy a navíc téměř v aktuálním čase. Kromě planety Země poskytuje program možnost shlédnout snímky Měsíce, Marsu, Venuše a Jupiteru



1) Otevřete si program NASA World Wind. Buď klikněte na ikonu na ploše  nebo postupujte přes nabídku Start - Všechny programy - World Wind.



2) Po spuštění programu chvíli počkejte, než se načte celá zeměkoule. Hlavní část vyplňuje mapové okno a na horní liště jsou umístěny ikony pro práci s programem. Sami si vyzkoušejte jakým způsobem s mapou pracovat (přiblížení, naklonění pohledu apod.). Pro návrat k původnímu zobrazení slouží mezerník.



3) Na horní liště si zapněte ikony - **Placenames** a **Boundaries**. Zapnutou ikonu poznáte tak, že bude označena černou šipkou.



4) Přejděte k Severní Americe. Vyhledejte Velká jezera na hranicích USA a Kanady. Kolik je jezer? _____
Pokuste se nakreslit jednoduchý náčrtek a jezera popište.



5) Uveďte několik velkoměst z Kanady a USA, které leží v blízkosti jezer.



6) Zapněte ikonu **Landmark Catalog**. V mapě se zobrazí značky míst. U Velkých jezer vyhledejte značku pro Niagarské vodopády a klikněte na ni. Uveďte na území, kterých států a mezi kterými jezery se vodopády nachází?

Kolik turistů je každý rok navštíví? _____

Do povodí, které řeky oblast patří? _____



7) Na horní liště klikněte na ikonu **Scientific Visualization Studio**. Z nabídky jevů vyhledejte Solid Earth a Mount St. Helens Before, During and After. Na snímcích z let 1973, 1983 a 2000 je zachycena sopka Svaté Heleny. Počkejte, až se jednotlivé snímky načtou, zastavte animaci a prohlédněte si každý snímek zvlášť.



8) Odpovězte na otázky (použijte i internet):

Zjistěte, ve kterém státě USA se sopka nachází. _____

K jaké události došlo 18. května 1980? _____

Jak velké území bylo zničeno? _____



9) Stručně popište, jak se změnily jednotlivé snímky sopky.



10) Zapněte ikonu **Flags of the World**. V mapě se zobrazí vlajky států. Klikněte na vlajku Austrálie a otevře se The World Factbook - databáze CIA.



11) Vyhledejte v databázi následující informace:

- v záložce *Geography*

Jaká je celková rozloha Austrálie a délka jejího pobřeží? _____

Jaký je nejvyšší a nejnižší bod? Uveďte název a nadmořskou výšku. _____

- v záložce *People*

Jaký je počet obyvatel Austrálie? _____

Kolik procent obyvatel žije ve městech? (urban population) _____



12) Zjistěte stejné údaje pro ČR a porovnejte.

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ dozvěděl jsem se, kolik je Velkých jezer a kde se nachází
- ✓ vím, co se stalo v roce 1980 v souvislosti se sopkou sv. Heleny
- ✓ znám základní údaje o Austrálii a umím je porovnat s ČR



World Wind v hodině zeměpisu

PRACOVNÍ LIST

10 Přírodní katastrofy



Každý rok postihnou celý svět nejrůznější katastrofy a připraví o život tisíce lidí. Ať už jsou to požáry v Kalifornii, hurikány na Floridě, tornáda v Oklahomě nebo Kansasu, laviny v Alpách, povodně v Evropě, zemětřesení v Řecku, Turecku nebo na Taiwanu a v neposlední řadě záplavy v jihovýchodní Asii. I když se většina z těchto přírodních jevů nevyskytuje přímo v ČR, je dobré o nich něco vědět.



1) Zamyslete se a napište, v kterých částech světa se nejčastěji vyskytují velké požáry? _____



2) Otevřete si program NASA World Wind. Na horní liště klikněte na ikonu **Rapid Fire MODIS**. Na výběr máte z několika přírodních jevů, zatrhnuté nechte pouze políčko u ikon *Fires*. V dolní části nastavte časové období od 1. 1. 2004 a druhý údaj nechte aktuální datum. Ostatní údaje zůstanou ve výchozím nastavení.



3) Prohlédněte si celou zeměkouli a podívejte se, kde je výskyt požárů nejčastější. Napište příklady konkrétních oblastí a srovnajte s vašimi odpověďmi v bodě 1. _____



4) Uveďte důvody, proč právě v těchto oblastech dochází k tak častým a velkým požárům. _____



5) Nastavte mapu na Evropu a podívejte se, kde došlo za posledních 6 let k největším požárům. Napište příklady konkrétních států. _____



Pro mnoho Američanů to byl šok. New Orleans, město jazzu, se po řádění hurikánu Katrina ocitlo pod vodou. Většina města totiž leží 1 - 6 metrů pod úrovní mořské hladiny. Je proto chráněno systémem hrází, protipovodňových bariér a kanálů, které regulují tok řeky Mississippi. Lidská činnost v posledních 100 letech však zničila mnoho přírodních překážek, které by chránily město před velkou vodou. Zdroj: [1] [2]



6) Vypněte Fires a zapněte si ikonu *Storms*. Časové rozmezí nastavte od 23. 8. 2005 do 29. 8. 2005. Nastavte mapu na Střední Ameriku. Ikony zobrazují postup hurikánu Katrina. Pokud na značku v mapě kliknete, načte se satelitní snímek, kde je hurikán dobře patrný.



7) Pomocí zapnutých ikon zakreslete barevně do mapy (obr. 1), jak hurikán postupoval přes střední Ameriku a USA.

Obr. 1. Mapa části střední a severní Ameriky



Zdroj: [3]



8) Hurikán způsobil v roce 2005 obrovské škody. Vypište státy (včetně jednotlivých států USA), které byly hurikánem nejvíce zasažené.



9) Odpovězte na otázky (využijte internet):
Jaké byly následky hurikánu v New Orleans? _____

Na kolik zde byly vyčísleny škody? _____



10) Zapněte si pouze ikonu *Floods*, ostatní budou vypnuté. Časové období nastavte od 1. 1. 2004 do současnosti.



11) V které části světa je výskyt povodní (záplav) nejčastější? Vypište konkrétní státy a zkuste napsat, proč se povodně objevují právě v těchto oblastech.

Co mě cvičení naučilo?

- ✓ vím, kde jsou nejčastější místa výskytu požárů na světě a v Evropě
- ✓ dozvěděl jsem se více o hurikánu Katrina, které státy zasáhl a jaké byly jeho následky
- ✓ znát místa nejčastějšího výskytu záplav a povodní na světě