

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra geoinformatiky**

**VÝUKOVÉ MATERIÁLY KARTOGRAFIE  
A GEOINFORMATIKY PRO STŘEDNÍ ŠKOLY**

**Bakalářská práce**

**Petra HUNĀKOVÁ**

**Vedoucí práce: RNDr. Alena Vondráková, Ph.D.**

**Olomouc 2016**

**Geoinformatika a geografie**

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá tvorbou výukových materiálů kartografie a geoinformatiky pro střední školy a Pevnost poznání. Práce je zaměřena na praktické uplatnění všech výstupů a to jak na středních školách, tak i na Pevnosti poznání. V teoretické části jsou analyzovány požadavky a preference učitelů středních škol v zeměpise a informatice a jsou určena klíčová témata, na která jsou vytvořeny sady výukových materiálů. Součástí analýzy požadavků a preferencí učitelů je on-line dotazník, který zjišťuje, jaká témata učitelé upřednostňují, jaká jim vyhovuje časová dotace a jaká forma výukových materiálů. Součástí rešeršní části je výčet aktuálně přístupných výukových materiálů geoinformatiky a kartografie a současný stav výuky geoinformatiky na středních školách. Hlavním praktickým cílem práce je samotná tvorba výukových materiálů a následná implementace do výuky na středních školách a Pevnosti poznání. Veškeré vytvořené materiály jsou zpřístupněny prostřednictvím webového portálu na webové stránce [www.gislekce.upol.cz](http://www.gislekce.upol.cz). Výukové materiály jsou poskytnuty ve formátu .pdf., .ppt a .doc souborů a jsou volně přístupné pro širokou veřejnost, zejména pro učitele a žáky středních škol.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

výukové materiály; střední škola; kartografie; geoinformatika; Pevnost poznání

Počet stran práce: 47

Počet příloh: 7 (4 vázané, 3 volné)

## **ANOTATION**

The thesis deals with the creation of educational materials covering subject of Cartography and Geoinformatics for high schools and Pevnost poznání. The thesis is focused on the practical application of all outputs. The theoretical part analyses the requirements and preferences of high school teachers who are involved in teaching of geography and information technologies. This analysis was used for creation of educational materials. The analysis of teachers' requirements and preferences was performed with the use of online questionnaire that identified the topics, time schedule and type of the materials that suits them the most. In recherche there was a list of currently available teaching materials on Geoinformatics and cartography topic and current status of teaching of Geoinformatics in high schools. The main practical objective of the thesis was creation of learning materials and the subsequent implementation of teaching in high schools and Pevnost poznání. All materials are available through web portal [www.gislekce.upol.cz](http://www.gislekce.upol.cz). Educational materials are provided in the .pdf, .ppt, and .doc files and are freely available to the general public, teachers and students.

## **KEYWORDS**

Educational materials; High School; Cartography; Geoinformatics; Pevnost poznani

Number of pages: 47

Number of appendixes: 7

**Čestně prohlašuji, že**

- bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu,
- jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,
- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užívat (§ 35 odst. 3),
- souhlasím, aby jeden výtisk bakalářské práce byl uložen v Knihovně UP k prezenčnímu nahlédnutí,
- souhlasím, že údaje o mé bakalářské práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,
- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít výsledky a výstupy mé bakalářské práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- použít výsledky a výstupy mé bakalářské/diplomové práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Olomouci dne

Petra Hujňáková

Děkuji vedoucímu práce RNDr. Aleně Vondrákové, Ph.D. za cenné rady, podněty a připomínky při vypracování práce.

Děkuji také za možnost praktického testování výukových programů na středních školách a Pevnosti poznání.



# OBSAH

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>10</b>
<b>2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>11</b>
<b>3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY.....</b>	<b>14</b>
3.1 Struktura výuky na středních školách a Pevnosti poznání.....	14
3.2 Geoinformatika a kartografie na středních školách .....	17
3.3 Dostupné materiály pro výuku geoinformatiky a kartografie.....	18
<b>4 ANALÝZA POŽADAVKŮ A PREFERENCÍ UČITELŮ.....</b>	<b>20</b>
4.1 Požadavky z rámcového vzdělávacího programu .....	20
4.2 Dotazníkové šetření.....	21
4.2.1 Obsah dotazníku.....	21
4.2.2 Vyhodnocení on-line dotazníku.....	21
4.3 Konzultace s učiteli.....	24
4.4 Analýza preferencí klíčových témat .....	25
<b>5 NÁVRH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ .....</b>	<b>26</b>
5.1 Koncepce výukových materiálů.....	26
5.1.1 Logo.....	26
5.1.2 Prezentace.....	26
5.1.3 Pracovní listy, praktická cvičení a step by step návody .....	28
5.1.4 Koncepce pro Pevnost poznání.....	29
5.2 Výukové materiály pro střední školy .....	29
5.3 Výukové materiály pro Pevnost poznání .....	35
<b>6 OVĚŘENÍ NÁROČNOSTI A PRAKTICKÉ ZAČLENĚNÍ DO VÝUKY .....</b>	<b>38</b>
6.1 Praktická výuka na středních školách .....	38
6.2 Praktická výuka na Pevnosti poznání.....	39
6.3 Zpětná vazba a úpravy navržených výukových programů .....	40
<b>7 PODPORA VÝUKY WEBOVÝM PORTÁLEM .....</b>	<b>42</b>
7.1 Koncepce webového portálu .....	42
7.2 Odzkoušení navrženého portálu v praxi .....	43
<b>8 VÝSLEDKY A SPLNĚNÍ CÍLŮ PRÁCE.....</b>	<b>44</b>
8.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření .....	44
8.2 Vymezení klíčových témat .....	44
8.3 Výukové materiály .....	45
8.4 Webový portál.....	46
<b>9 DISKUZE .....</b>	<b>47</b>
<b>10 ZÁVĚR.....</b>	<b>49</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>	
<b>PŘÍLOHY</b>	

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>Zkratka</b>	<b>Význam</b>
CSS	Cascading Style Sheets
DOC	textový dokument Microsoft Word
DPZ	dálkový průzkum Země
DUMY	Digitální učební materiály
ESRI	Environmental System Research Institute
GIS	geografický informační systém
GPS	Global Positioning System
HTML	HyperText Markup Language
INND	formát pro InDesign Document
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PPT	prezentace z programu Microsoft PowerPoint
RVP	Rámcový vzdělávací program
SŠ	střední škola
ŠVP	Školní vzdělávací program
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UP	Univerzita Palackého



# ÚVOD

S rozvojem lidské společnosti souvisí značný pokrok vědy a techniky. Od poloviny 90. let 20. století začala tzv. „informační exploze“, kdy internet pronikl do domácností. V této době dochází k velkému informačnímu „boomu“ (Důsledky informačního zahlcení, 2013). Počítače, notebooky, tablety a chytré telefony se staly nedílnou součástí našich životů. S tímto rozvojem techniky také souvisí rychlý rozvoj geoinformačních technologií.

Geografické informační systémy (GIS) vycházející z těchto technologií se také stávají našim každodenním pomocníkem. Ač si tuto skutečnost mnoho lidí nedokáže představit, geografické informační systémy využíváme každý den. Mnoho z nás denně využívá mapové servery, navigace v automobilu, sportovní aplikace pro zaznamenávání tras nebo pracuje s informacemi nebo daty, které byli pořízeny pomocí GIS.

Vývoj technologií má vliv na všechny aspekty našeho života, jedním z nich je i školství. Je žádoucí, aby šli „ruku v ruce“ s těmito technologickými trendy i učitelé a dali tak žákům možnost vzdělávat se v takovém rozvíjejícím se oboru, jakým je geoinformatika. Mnoho lidí si pod pojmem geoinformatika nebo GIS nedokáže představit, čím se tento obor zabývá - je to věda, zabývající se vývojem a aplikací metod pro řešení problémů geověd a jiných oborů, zabírající se prostorových informací. Pod kartografií si lidé vybavují tištěné mapy, atlasy nebo staré mapy. Málokdo si ale uvědomí, že mapovými servery na internetu se kartografie také zabývá.

Největším problémem, proč stále není GIS více zapojen v osnovách učiva, jsou chybějící výukové materiály pro tento obor. Mnoho materiálů je pouze v anglickém jazyce, který je pro české kantory nevyhovující. V diplomové práci GIS do škol (2008) se touto problematikou zabýval Libor Junek, který vytvořil výukový portál a volně dostupné metodické pomůcky, které dokázaly učitele informovat o výhodách GIS. Nevýhodou tohoto výukového portálu bylo pouze jeho tříleté provozování. Dnes již portál bohužel není k dispozici.

Výše zmíněné okolnosti vedly k zadání a vypracování bakalářské práce na téma Výukové materiály kartografie a geoinformatiky po střední škole. Materiály pomohou všem učitelům zeměpisu, kteří budou chtít výuku GIS zařadit do svých osnov, ale nemají k dispozici vhodné a srozumitelné materiály.

Dalším důvodem zadání a vypracování této bakalářské práce je skutečnost, že se jedná o práci, která by měla napomoci osvětě a propagaci geoinformatiky a kartografie pro studenty středních škol, případně pro mladší žáky (Pevnost poznání). Aby si žáci byli vědomi, jaké nástroje a možnosti geoinformatika a kartografie skýtají, aby si také lépe uvědomovali nejen souvislosti s tímto oborem u každodenních činností nebo u studia, ale aby také získali představu o možném využití do budoucna dalšího studia tohoto zajímavého oboru.

# 1 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce je **vytvořit sadu výukových materiálů s kartografickým a geoinformatickým obsahem** pro střední školy a Pevnost poznání, která bude volně přístupná na **webovém portálu**. Tento hlavní cíl je realizován splněním dílčích teoretických a praktických cílů.

Mezi teoretické dílčí cíle bakalářské práce patří:

- zjištění požadavků učitelů středních škol (SŠ) prostřednictvím dotazníkového šetření a osobní konzultací s učiteli,
- analýza učiva v zeměpise a informatice na středních školách pomocí studia rámcového vzdělávacího programu (RVP),
- vymezení klíčových témat z RVP a dotazníků, které budou následně sloužit k vytvoření sady výukových materiálů.

V praktické části bakalářské práce jsou zpracovány poznatky z teoretické části s cílem vytvořit výukové materiály pro studenty a učitele středních škol a následně je zveřejnit na webovém portále.

Praktické dílčí cíle práce je proto možné definovat takto:

- vymezení atraktivních témat z oblasti kartografie a geoinformatiky, které obsahově zapadají do osnov klíčových témat,
- tvorba výukových materiálů ve formě prezentací, pracovních listů, praktických cvičení a „step by step“ návodů,
- tvorba webového portálu, který bude obsahovat veškeré výukové materiály.

Výsledky práce budou využitelné jako doplňkové lekce do běžného středoškolského učiva. Učitelé si budou moci veškeré materiály volně stáhnout a používat ve své výuce. Tato práce bude prakticky využitelná nejen pro školní účely, ale také pro žáky a studenty, kteří se o geoinformatiku a kartografii zajímají.

## 2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Pro tvorbu výukových materiálů bylo nutné nejprve prostudovat rámcový vzdělávací program pro gymnázia a ostatní střední školy s vyučováním zeměpisem a informatikou. Následovala tvorba dotazníku pro středoškolské učitele a jejich vyhodnocení. Z těchto dvou materiálů byla určena klíčová témata, která byla v práci dále rozpracována. Následovalo samotné zpracování výukových materiálů pro střední školy a pro Pevnost poznání. Po praktickém ověření náročnosti a využitelnosti výukových materiálů byl vyhotoven výukový webový portál.

### **Použité metody**

Ke zjištění preferencí středoškolských učitelů pro tvorbu výukových materiálů bylo použito on-line dotazování pomocí nástroje Survio ([www.survio.com](http://www.survio.com)). Toto hromadné získávání údajů patří mezi nejfrekventovanější metody výzkumu, kde se data získávají dotazováním osob (Litschmannová, 2010). On-line dotazník je oproti klasickému papírovému dotazování mnohem efektivnější například pro velké množství respondentů nebo také pro předem určené respondenty. Tato metoda dotazování byla použita v rámci bakalářské práce z důvodu zjištění nejatraktivnějších témat pro tvorbu výukových materiálů kartografie a geoinformatiky pro střední školy.

Výukové metody jsou dalším použitým postupem při tvorbě výukových materiálů. Výuková metoda je jednou ze základních didaktických kategorií a představuje „koordinovaný systém činností učitele vedoucí žáka k dosažení stanovených vzdělávacích cílů“ (Průcha a kol., 2003). Pedagogické metody jak postupovat při výuce lze dělit podle několika hledisek. V české didaktice jsou preferovány zejména taxonomie I. J. Lerner a (1986) a J. Maňáka (2003). V bakalářské práci je pracováno s rozdělením podle J. Maňáka. Tato taxonomie byla zvolena kvůli přehlednosti a zohlednění stupně složitosti edukačních vazeb mezi učiteli a žáky. (Maňák, Švec, 2003). Při tvorbě materiálů jsou použity jak klasické, tak aktivizující i komplexní výukové metody, a to z důvodu různorodosti vytvářených výukových materiálů.

Další použitou metodou byla analýza neboli rozbor středoškolského učiva. Tato metoda je založena na dekompozici celku na menší části. Cílem bylo identifikovat podstatná vyučovaná témata a poznat možnost propojení s kartografií a geoinformatikou. Tato metoda byla vybrána za účelem zjištění klíčových témat, se kterými bylo dále v bakalářské práci pracováno a odvíjí se od ní všechny vytvořené výukové materiály.

### **Použitá data**

Pro tvorbu výukových materiálů bylo hlavním úkolem získat informace o preferencích středoškolských učitelů. Oslovení učitelů zeměpisu a informatiky proběhlo pomocí internetového nástroje Survio a také osobním setkáním a pohovorem s učiteli. Internetový dotazník byl vyplněn 21 respondenty. Odpovědělo 17 učitelů zeměpisu, tři učitelé informatiky a jeden učitel vyučující jak informatiku, tak zeměpis.

Náplní výukových materiálů jsou fotografie, které jsou získány z volně dostupných internetových zdrojů, a je u nich vždy uvedena URL adresa fotografie. V materiálech se vyskytují grafické prvky a schémata, která jsou volně dostupná a stažitelná z internetové stránky [www.freepic.com](http://www.freepic.com).

Mezi další použitá data patří veškeré obrázky, ilustrace a tabulky, které jsou obsahem výukových materiálů. U všech takto použitých dat jsou v závěru každé lekce uvedeny zdroje.

### **Použité programy**

Výukové materiály ve formě prezentací jsou vytvořeny v softwaru pro tvorbu prezentací PowerPoint 2013 od společnosti Microsoft. Pracovní listy a nadstavbové lekce jsou vytvořeny v textovém editoru Word 2013 také od společnosti Microsoft.

Celkový jednotný vizuální styl a veškeré grafické prvky, poster a vlastní schémata jsou vytvořeny v programu Adobe Illustrator CS6 a Adobe InDesign CS6.

Dalšími použitými softwarovými programy jsou ArcMap 10.3 od firmy Esri, QGIS Desktop 2.12.3 a také aplikace Google Earth 7. V těchto programech byla předpřipravována podpůrná data pro praktické úkoly výukových materiálů.

### **Postup zpracování**

Práce byl rozdělen do několika dílčích kroků. Splnění těchto praktických a teoretických kroků (Obr. 1) vedlo k realizaci hlavního cíle bakalářské práce.

Pro rozvrhnutí harmonogramu zpracování bakalářské práce bylo nejprve nutné nastudovat literaturu pojednávající o základním i nadstavbovém odborném učivu kartografie a geoinformatiky a o všeobecných pedagogických metodách a postupech pro tvorbu výukových materiálů. Poté byl stanoven postup práce, který vedl k naplnění všech dílčích cílů.

Pro tvorbu výukových materiálů pro střední školy byly nejprve prostudovány rámcové vzdělávací programy pro střední školy a byla vybrána vhodná témata z okruhů geografie, informatiky a informačních a komunikačních technologií.

Zvolená témata z okruhu geografie byla: atmosféra, pedosféra, hydrosféra, kartografie, geografické informační systémy, geografická kartografie a topografie, globální problémy, ochrana životního prostředí, obyvatelstvo a navigační systémy. Z informatiky a informačních a komunikačních technologií nebyla vybrána vhodná témata, protože neobsahovala okruhy, na které by bylo možné aplikovat adekvátní kartografický a geoinformatický obsah. Do výukových materiálů byla informatika začleněna jako způsob realizace praktických úkolů. Bez informačních technologií by nebylo možné vytvořit výukové programy, které jsou spojené s geoinformatickou částí vytvořených materiálů.

Pro Pevnost poznání byl do výběru klíčových témat zapojen rámcový vzdělávací program pro základní školy i pro gymnázia. A to z toho důvodu, aby mohl být program přístupný i devátým ročníkům základních škol a víceletým gymnáziím. Byla vybrána tato témata: obyvatelstvo a sídla, Země jako vesmírné těleso, světové hospodářství, živelní pohromy a geoinformační technologie.

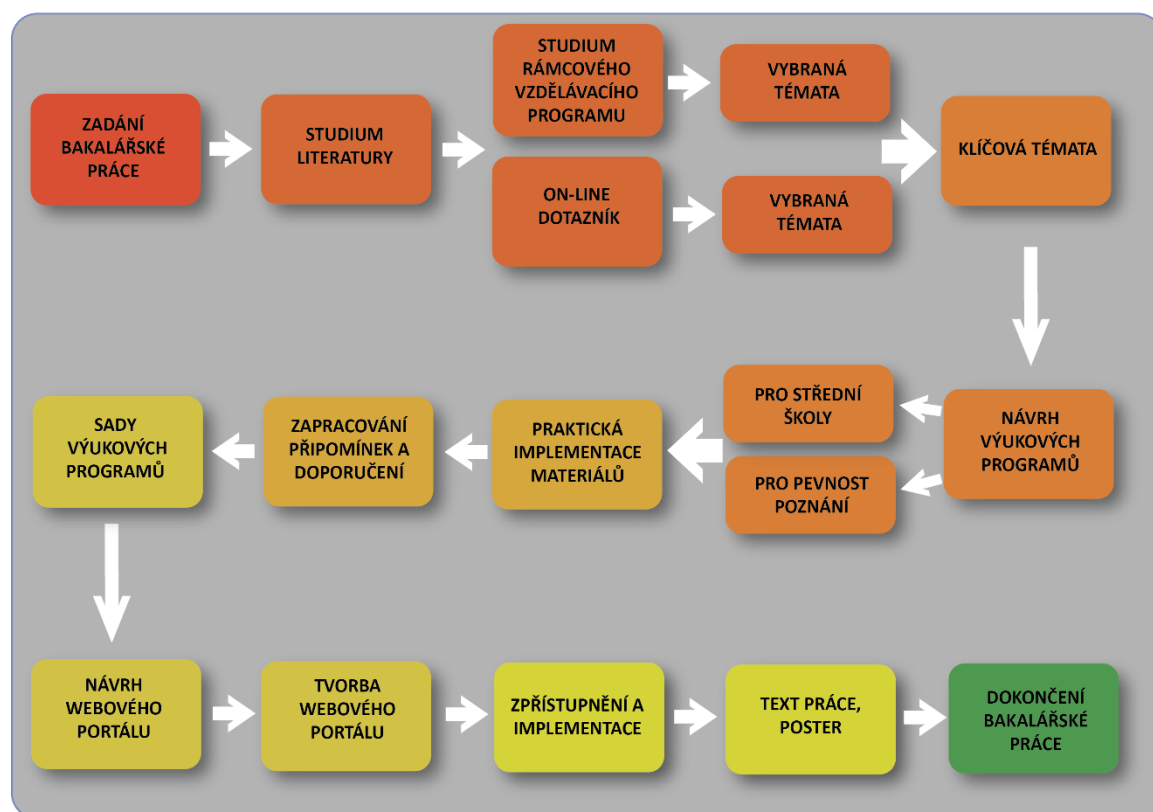
Následně byl vytvořen a rozeslán online dotazník určený učitelům zeměpisu a informatiky středních škol. Dalším krokem bylo vyhodnocení dotazníků. Byly zjištěny preference středoškolských učitelů pro formu, délku, provedení a témata výukových materiálů. Z preferencí určených dotazováním středoškolských učitelů a z vybraných témat rámcového vzdělávacího programu (RVP) byla vybrána užší skupina témat, která byla vhodná pro tvorbu výukových materiálů kartografie a geoinformatiky. Vybraná témata pro střední školy jsou atmosféra, pedosféra, kartografie a geografické informační systémy.

Pro vymezení témat na Pevnost poznání nebyl brán ohled na online dotazníkové šetření, ale na preference a rady stávajících animátorů a zaměstnanců Pevnosti poznání. To proto, že výukové materiály neboli programy jsou tvořeny jinou, interaktivní formou výuky, tudíž je nelze připravovat stejným způsobem jako materiály pro střední školy. Témata byla zvolena takto: obyvatelstvo a sídla, živelní pohromy a geoinformační technologie.

Na výše uvedená klíčová témata byly pro střední školy připraveny výukové materiály ve formě prezentací, pracovních listů, praktických cvičení, „step by step“ návodu a nadstavbových lekcí. Pro Pevnost poznání se tvorba výukových materiálů lišila. Materiály byly zpracovány do interaktivního 45 minutového programu, ve kterém je zahrnuta jak výkladová, tak i praktická část vybraného tématu.

Následovalo praktické zapojení výukových materiálů do výuky na středních školách i na Pevnosti poznání. Po pilotním odzkoušení vybraných výukových materiálů byla zhodnocena doporučení učitelů a animátorů. Výukové materiály byly upraveny a případně doplněny o doporučené informace.

V konečné fázi byl navrhnout a vytvořen webový portál, na kterém jsou zveřejněny veškeré vytvořené výukové programy pro střední školy.



Obr. 1 Postup realizace bakalářské práce.

### 3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Tvorba tematických výukových materiálů je jedna z možností, jak do středoškolské výuky zahrnout kartografii a geoinformatiku. V dnešní vyspělé informační době je již normální, že každá škola má počítačové učebny, ve vybavení tříd nechybí projektor a interaktivní tabule, a dokonce jsou v některých učebnách tablety, nebo mají žáci dovoleno při výuce používat vlastní počítače. Tato skutečnost umožňuje žákům lépe pochopit podstatu geografických informačních systémů (GIS) a vyzkoušet si velké množství počítačových programů, aplikací a úkolů vytvořených pro tyto účely.

Neustále roste počet dětí, které vyrůstají ve virtuálním prostředí hromadných sdělovacích prostředků, počítačů, tabletů a chytrých telefonů. Internet umožňuje všechna tato prostředí spojit. Dnešní mladá generace se proto nazývá „Net Generation“ (Tapscott, 1999). Předpokládá se dnes, že generace těchto dětí (žáků) si dokáže lépe představit základní aplikace a informace o geoinformatické a kartografii.

Otázku „Proč má GIS patřit do hodin zeměpisu?“ položili Šmída a Dolanská (Šmída, Dolanská, 2005). Pojmenovali tři základní důvody hovořící ve prospěch používání GIS na základních a obzvláště středních školách:

1. Pronikání geografických informačních systémů do každodenního života se musí odrazit i v přípravě žáků a studentů na používání aplikací GIS.
2. Žák je veden k aktivnímu a tvůrčímu používání prostorových informací.
3. Používání metod GIS na základních a středních školách reflektuje požadavek na zvyšování multimediálnosti výuky a širší zapojení moderních informačních technologií.

Další výhodou, která pramení z výuky GIS na středních školách, zmínila v knize *GIS in the Classroom* Marsha Alibrandi: výuka za pomoci nástrojů GIS pomáhá studentům rozvíjet zeměpisné dovednosti i schopnosti kriticky myslet. GIS představuje pro studenty nástroj, který jim umožní prozkoumávat, ptát se, integrovat, analyzovat, interpretovat, hodnotit, vytvářet zprávy a mapové výstupy. (Alibrandi, 2003).

#### 3.1 Struktura výuky na středních školách a Pevnosti poznání

V souladu s Národním programem rozvoje vzdělávání České republiky (Bílá kniha), zahájil v roce 2001 Výzkumný ústav pedagogický v Praze práci na vzniku nových kurikulárních dokumentů pro předškolní, základní, gymnaziální a speciální vzdělávání – tzv. rámcové vzdělávací programy (RVP). Cílem RVP je stanovit obecný rámec vzdělávání na jednotlivých stupních škol (Šmída, Dolanská, 2005). Od 1. září 2009 začala vyučovat všechna gymnázia a střední odborné školy podle školních vzdělávacích programů (ŠVP) vytvořených podle RVP.

Školní vzdělávací program musí mít vytvořena každá střední škola a dokument musí být veřejně vyvěšen na jejich webových stránkách. Tento dokument obsahuje podrobně popsanou velikost, vybavení školy, charakteristiku pedagogického sboru, dlouhodobé projekty, mezinárodní spolupráci, zaměření školy, profil absolventa, organizaci přijímacího řízení a maturitní zkoušky, výchovné a vzdělávací strategie, zabezpečení žáků se speciálními potřebami a mimořádně nadaným žákům a začlenění průřezových témat pocházejících z RVP. Průřezová témata jsou hlavní částí ŠVP a obsahují učební

plán, časové dotace témat a přesně rozdělená témat do ročníků. Nejčastěji je ŠVP přehledně zpracován do tabulek.

Rámcový vzdělávací program deklaruje tyto principy vzdělávání:

- RVP je určen pro tvorbu ŠVP na gymnáziích a středních odborně zaměřených školách,
- stanovuje základní vzdělávací úroveň pro všechny absolventy gymnázií, kterou musí škola respektovat ve svém školním vzdělávacím programu,
- specifikuje úroveň klíčových kompetencí, jež by měli žáci na konci vzdělávání na gymnáziu dosáhnout,
- vymezuje závazný vzdělávací obsah – očekávané výstupy a učivo,
- zařazuje jako závaznou součást vzdělávání průřezová témata s výrazně formativními funkcemi,
- podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu, včetně možnosti jeho vhodného propojování, a předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, různých metod a forem výuky ve shodě s individuálními potřebami žáků,
- umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků mimořádně nadaných (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

Geografie je v RVP pro gymnázia i pro střední odborné školy vedena pod okruhem Člověk a příroda. Informatika a informační a komunikační technologie patří do stejnojmenného okruhu. V RVP pro základní vzdělání se objevují geografická témata i v jiných oborech, např. v přírodopise nebo fyzice.

V RVP pro gymnázia je obsah geografie rozdělen na pět částí: přírodní prostředí, sociální prostředí, životní prostředí, regiony a geografické informace a terénní vyučování. Pro každou výše zmíněnou část jsou popsány očekávané výstupy žáka a jsou zde také stanovené témata učiva.

Pro přírodní prostředí jsou stanovena tato témata:

- Země jako vesmírné těleso
- fyzickogeografická sféra
- systém fyzickogeografické sféry na planetárním a na regionální úrovni

Pro sociální prostředí jsou stanovena tato témata:

- obyvatelstvo
- kulturní a politické prostředí
- sídla a osídlení
- světové hospodářství
- socioekonomická sféra

Pro životní prostředí jsou stanovena tato témata:

- krajina
- vývoj interakce příroda – společnost

Pro regiony jsou stanovena tato témata:

- místní region
- Česká republika
- makroregiony světa

Pro geografické informace a terénní vyučování jsou stanovena tato témata:

- geografické kartografie a topografie
- geografický a kartografický vyjadřovací jazyk
- geografické a informační a navigační systémy
- terénní geografická výuka, praxe a aplikace

V RVP pro gymnázia se přímo téma GIS i kartografie vyskytují, ale pouze v malé míře. Využití metod kartografie a geoinformatiky však může být spatřeno v celé řadě témat uvedených v RVP. Je třeba zmínit zajímavou potenciální roli GIS v rozvíjení interdisciplinárních vazeb (Svatoňová, 2001). GIS jako metoda geografického výzkumu, a tudíž i objekt zájmu předmětů zeměpis a geografie, může být vhodně využit v celé řadě dalších společenskovedních i přírodovědných předmětů (Šmída, Dolanská, 2005). Faktem je, že činnosti související s GIS je snadné připojit do všech oblastí učiva, a to z jednoho prostého důvodu – všechny věci a objekty jsou zmapovatelné (Ash Duke, 2005). Voženílek ve svých třech zákonech kartografie také tvrdí: „Co je geografické, dá se zmapovat. Co se dá zmapovat, je geografické“. GIS tedy rozšiřuje osnovy učiva z učebnic do reálného světa a nutí žáky myslet „jinak“, než jsou zvyklí.

Pevnost poznání je interaktivní muzeum vědy pro celou rodinu obsahující různé tematické expozice – věda v pevnosti, živá voda, rozum v hrsti, světlo a tma a vědecko-výtvarná dílna. Ve všech těchto expozicích, kromě běžného provozu, probíhají školní výukové programy. Výukový program je 45 minutová lekce pro žáky základních i středních škol. Je vytvořen maximálně pro 15 žáků, a to důvodu, aby animátor mohl pracovat se všemi žáky zároveň a aby se sami žáci mohli aktivně zapojovat do programu. Cílem programů je hravou formou představit žákům jimi vybrané téma. Animátor řídí výuku programu takovým způsobem, aby nebyly dlouze vedeny monology a aby žáci aktivně reagovali (Chváta, 2016). Třída, která má o určitý program zájem, se nahlásí dopředu na konkrétní datum výuky. Školní výukové programy nejsou tedy vyučovány pravidelně.

Nabídka školních výukových programů pro expozici Živá voda (Tab. 1) doposud obsahovala pouze programy po žáky základních škol. Bylo žádoucí obohatit školní výukové programy i pro střední školy.

Tab. 1 Nabídka školních výukových programů, expozice Živá voda

ročník	školní výukové programy		školní výukové programy
<b>MŠ</b>	Voda v jednom kole	<b>ZŠ 6.</b>	Sluneční soustava, Středověký svět na starých mapách
<b>ZŠ 1.</b>	Voda v jednom kole	<b>ZŠ 7.</b>	Sluneční soustava, Středověký svět na starých mapách
<b>ZŠ 2.</b>	Voda v jednom kole	<b>ZŠ 8.</b>	Člověk a voda, Středověký svět na starých mapách
<b>ZŠ 3.</b>	Nezadržitelná voda	<b>ZŠ 9.</b>	Středověký svět na starých mapách, Navrhni si svoje město, Budoucnost jménem geoinformatika, Co nás ohrožuje?, Bezpilotní systémy mapování, Geo-orientace - mapové hry, Geoinformatika pro cestování, Internetové mapové aplikace, Eye-tracking
<b>ZŠ 4.</b>	Když přijde velká voda	<b>SŠ</b>	Středověký svět na starých mapách, Navrhni si svoje město, Budoucnost jménem geoinformatika, Co nás ohrožuje?, Bezpilotní systémy mapování, Geo-orientace - mapové hry, Geoinformatika pro cestování, Internetové mapové aplikace, Eye-tracking
<b>ZŠ 5.</b>	Vodstvo České republiky		



## 3.2 Geoinformatika a kartografie na středních školách

Od roku 2004, kdy všechny střední školy začaly vyučovat podle RVP, byly do výuky zeměpisu také začleněny kapitoly geoinformatiky a kartografie. Učitelé se o těchto oborech v hodinách zmiňují jen okrajově, a to z důvodu málo dostupných a špatně srozumitelných materiálů, se kterými by mohli kartografii a geoinformatiku vyučovat. Tvorba prezentací a praktických lekcí je časově náročná. Mnohdy to běžnému učiteli, který si základní problematiku musí sám nastudovat ze skript nebo z internetových odborných článků, zabere až několik dnů. V českém jazyce je pouze malé množství knih a článků, které popisují stručně a jasně základy kartografie a geoinformatiky pro laickou veřejnost. Mnoho vhodných dostupných publikací je na velmi odborné úrovni a stávají se tak nesrozumitelné pro běžnou veřejnost nebo pro učitele.

Za zmínku také stojí neaktuálnost informací. Nejvíce knih, článků a informací o oboru geoinformatika bylo vydáváno, když se obor začal vyvíjet a také s nástupem počítačů a moderních technologií. Některé tyto informace jsou již zastaralé a rok od roku se mění. Lze tedy říct, že geoinformatika je velmi rychle se rozvíjející obor.

Témata z geoinformatiky a kartografie se ve výuce vyskytují podle zaměření a zájmu učitele. Dosavadní zkušenosti některých učitelů, ukazují, že pravidelné využívání GIS ve výuce zeměpisu má pro žáky značný přínos. Naučí se vyhledávat a analyzovat geografické informace k jednotlivým výukovým tématům, zpracovávat je ve formě jednoduchých tematických map a tabulek, a především získané údaje interpretovat a zjišťovat tak příčinnost a územní rozložení geografických jevů. (Martin Jáč, *Geografické rozhledy*, 2012).

Pro propagaci geoinformatiky a kartografie mezi žáky a učiteli slouží různé druhy akcí. Jednou z největších událostí v roce je **GIS Day** neboli den geografických informačních systémů. Jedná se o celosvětovou osvětově informační akci, během níž specialisté na geografické informační systémy (GIS) informují laickou veřejnost o tom, co je to GIS a jak ovlivňuje náš každodenní život (Den GIS, ARCDATA). Cílem této každoroční akce je celosvětově popularizovat technologii geografických informačních systémů a vysvětlit veřejnosti, že GIS nejsou pouze „mapy v počítači“, ale i možnost integrace dat z různých zdrojů, různé možnosti získávání dat, jejich analýza a vizualizace. Akce probíhá ve firmách a školách po celém světě a je zaměřena převážně na vzdělávání mládeže.

Další možnou propagací geoinformatiky a kartografie jsou odborné geografické časopisy pro žáky a učitele základních a středních škol. Časopis **Geografické rozhledy** je nejstarší a stále vydávaný populárně-vědecký časopis v České republice od Nakladatelství České geografické společnosti. Vychází již 25 let a příspěvky do něj píše odborníci na mnoho geografických témat. V mnoha číslech tohoto časopisu v rubrice *Svět kartografie a geoinformatiky* jsou zmínky o kartografii, dálkovém průzkumu Země, GPS, geoinformatice, geografickém mapování a geodézii. Dalším naučně populárním časopisem je časopis **Dnešní svět** od nakladatelství TERRA. Časopis je určený učitelům základních a středních škol. Každé číslo je zaměřeno na jedno určité téma. Zmínka o geoinformatice nebo kartografii je velmi častá jako doplněk k tématům (např. téma počasí – synoptické mapy). V časopisu je pravidelná rubrika VVV – Využití ve výuce – která je určena k vytrhnutí dvojlistu a okopírování jako pracovní listy do hodin. Výhodou tohoto časopisu je, že ho mohou učitelé odebírat online. Vše je vydáváno jak elektronicky, tak tištěnou formou.

K další formě seznámení učitele s kartografií a geoinformatikou patří **výukové portály** a materiály určené pro výuku. Více o tomto tématu bude zmíněno v další kapitole.

V posledních letech je trendem pro učitele i žáky výuka za pomoci digitálních pomůcek. Proto vznikly **Digitální materiály pro výuku**, tzv. DUMY. Jedná se o portál, jenž má zpřístupňovat výukové materiály co nejsnazším způsobem široké odborné veřejnosti, kterou mají za úkol obohatit o nové informace a inspirovat při vlastní tvorbě nových materiálů. Hlavní myšlenkou je snadnost použití a přímá cesta k hledané informaci. Díky jedinečnému způsobu vyhledávání konkrétních DUM se lze snadno dostat k vyhledávanému předmětu (DUMY, 2012). Pro správnou tvorbu a formulaci DUM existují příručky a rady jak postupovat. Materiály si vytvářejí sami učitelé a pak je mezi sebou sdílí. Nevýhodou je, že jen zlomek učitelů vytváří materiály na témata kartografie a geoinformatika. I přesto, lze najít několik DUM na tato témata, např. práce s mapou, určování měřítek mapy, kartografie a tvorba map. Na téma GIS zatím nikdo žádné materiály nevytvořil.

### **3.3 Dostupné materiály pro výuku geoinformatiky a kartografie**

Začlenění geoinformatiky do středoškolského učiva bylo v minulosti podrobně zpracováno v několika diplomových a odborných pracích. Také se tato problematika vyskytuje v mnoha odborných článcích nebo časopisech určených pro učitele středních škol a také jsou k dispozici výukové webové portály a aplikace. Výukové materiály kartografie se nevyskytují v publikacích a portálech tak často jako materiály pro GIS. Mnoho prací již není aktuálních, nejvíce jich bylo vytvořeno mezi lety 2008 až 2012 (v českém jazyce). V následujícím textu jsou zmíněny některé webové stránky, portály, projekty a bakalářské nebo diplomové práce, které se zabývaly tématem zapojení GIS do výuky na středních školách.

Firma **ARCDATA Praha**, která je oficiální distributor produktů firmy ESRI v České republice, vytvořila výukové materiály pro snadnější výuku GIS (ARCDATA, 2015). Materiály jsou vytvářeny pro práci v ArcGIS Online, ArcGIS for Desktop a pro orientaci ve webových aplikacích. Všechny lekce jsou formou „step by step“ návodu s přesně určenými kroky postupu. Data, se kterými se pracuje, jsou připojena do zip souboru, kde je i zadání úkolu. Nevýhodou těchto materiálů je, že pro program ArcGIS for Desktop je nutná zpoplatněná licence. Tudiž je více než polovina materiálů pro středoškolského učitele bez zakoupené licence nevyužitelná.

Firma **Esri** vytvořila výukové materiály GIS pro střední školy pro práci s programem ArcGIS for Desktop a ArcGIS Online (ESRI, 2016). Většina lekcí je pouze v anglickém jazyce a pouze některé jsou přeložené do českého jazyka přímo firmou ARCDATA Praha. Výukové materiály jsou ve formě „step by step“ návodu.

Velkým projektem pro propagaci geoinformačních technologií je **Akademie geoinformačních dovedností**. V rámci projektu byl vytvořen portál, na kterém je k dispozici mnoho výukových programů a materiálů a také byly vytvořeny dvě učebnice: *Geoinformatika kolem nás pro základní školy* a *Geoinformatika kolem nás pro střední školy* (AGID, 2013). Kromě výukových materiálů jsou na portále k dispozici výuková videa a v nabídce je i lektorská činnost. Hlavním cílem projektu byla implementace vzdělávacích tematik Evropské kosmické agentury do systému počátečního vzdělávání

v ČR, a to prostřednictvím zavedení geoinformačních technologií do výuky (Akademie geoinformačních dovedností, 2013).

Další projekt, který propaguje mezi žáky geoinformatiku a kartografii je **EXPLOZE** – Extra porce lokálního zeměpisu. Cílem projektu je zlepšení informovanosti studentů a žáků středních škol o dostupnosti informací o kraji Vysočina prostřednictvím geoinformačních technologií (EXPLOZE, 2008). Projekt obsahuje 9 výukových programů, které obsahují prezentace s pracovními listy.

**Střední průmyslová škola zeměměřická Praha** vytvořila výukové materiály geodézie, fotogrammetrie, katastru nemovitostí a kartografie. Lekce jsou ve formě prezentací a některá témata jsou vytvořena dynamickým stylem, a to pro interaktivní tabuli. Materiály jsou spíše pro potřeby školy než pro propagaci těchto oborů. I přesto jsou prezentace velmi přehledné a na dobré, srozumitelné, odborné úrovni (SPŠ zeměměřická, 2008).

Výukové materiály kartografie a geoinformatiky se nevyskytují pouze ve formě prezentací, pracovních listů, videí a „step by step“ návodů, ale i ve formě výukových textů a článků. Portál **Poznejme Vysočinu nástroji GIS** vznikl za účelem seznámení středoškoláků z Gymnázia Vincence Makovského se sportovními třídami v Novém Městě na Moravě s možnostmi využívání GIS v kraji Vysočina (Poznejme Vysočinu nástroji GIS, 2011). Na portále je několik lekcí, ke kterým je zpřístupněn výukový text a mnoho názorných grafických ukázek.

Tvorbou výukových materiálů a studií zapojení GIS do vyučování na středních školách se zabývalo již několik bakalářských a diplomových prací. Nejrozsáhlejší prací na toto téma je diplomová práce Libora Junka **GIS do škol**, která byla obhájena v roce 2008. Diplomová práce je zaměřena na vypracování metodické podpory pro učitele geografie, kteří již učí, anebo uvažují o výuce GIS na základních a středních školách. Metodická podpora je zaručena prostřednictvím webového vzdělávacího portálu GIS DO ŠKOL (Junek, 2008). Portál měl mezi učiteli velký úspěch a mnoho středoškolských učitelů z webu čerpalo informace, výukové materiály a nápady pro výuku. Tento portál již bohužel není funkční.

Diplomová práce od Hany Kymrové **Možnosti zapojení GIS a DPZ do výuky zeměpisu na středních školách** pojednává o zapojení GIS a DPZ aplikací do výuky zeměpisu na středních školách. Studentka navrhla pracovní listy a příručky pro učitele. Pracovní listy jsou vytvořeny k softwaru LeoWorks a ESA School Atlas. Práce je z větší části věnovaná metodám DPZ než GIS (Kymrová, 2011).

## 4 ANALÝZA POŽADAVKŮ A PREFERENCÍ UČITELŮ

Pro tvorbu bakalářské práce byla po rešeršní části zahájena část analytická. Aby bylo možné vytvořit výukové materiály kartografie a geoinformatiky, bylo nutné nejprve analyzovat učivo středních škol. Tato část zahrnovala on-line dotazníkové šetření preferencí učitelů středních škol, orientaci v rámcovém vzdělávacím programu pro střední školy a gymnázia, jeho následný rozbor a osobní doporučení a rady od učitelů, kteří byli zapojeni. Výstupem této analytické části bylo určení klíčových témat, pro které byly v dalších částech práce vytvářeny výukové materiály.

### 4.1 Požadavky z rámcového vzdělávacího programu

**Rámcový vzdělávací program** (RVP) obsahuje pro střední školy s odborným zaměřením a pro gymnázia podrobně popsané kapitoly, které by měly všechny střední školy v České republice vyučovat. Každá škola má svůj **školní vzdělávací program** (ŠVP), který vychází z RVP a jeho tvorba se řídí podle zásad stanovených příslušným RVP. Tzn. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy (pro předškolní, základní a střední vzdělání), (Jeřábek a kol, 2007). Jako výchozí dokument pro vzdělávání je tak brán RVP.

Analýza spočívala v podrobném prostudování RVP (případně i nahlédnutí do rozdílných ŠVP) a získání přehledu o tom, co se na středních školách a gymnáziích vyučuje v předmětech zeměpis a informatika (v RVP jsou tyto předměty vedeny pod názvem geografie, patřící pod okruh Člověk a příroda, a informatika a informační a komunikační technologie, patřící do stejnojmenného okruhu). Ve výběru vhodných témat, na která by bylo možné vytvořit výukové programy kartografie a geoinformatiky, byl brán ohled i na časové dotace, které si však každá škola určuje sama a uveřejňuje je v ŠVP. Po prostudování a srovnávání rozdílných ŠVP bylo dosaženo závěru, že časové dotace předmětu zeměpis a informatika se od sebe jen velmi málo liší, tudíž je možné se podle nich řídit i přes to, že nejsou obsahem RVP. Každá střední škola má svůj ŠVP uveřejněný na oficiálních internetových stránkách školy.

Z informatiky a informačních a komunikačních technologií nebyla vybrána vhodná témata, protože neobsahovala okruhy, na které by bylo možné aplikovat kartografický a geoinformatický obsah. Začlenění informatiky do výukových materiálů je formou způsobu realizace některých lekcí a step by step návodů. Ve výukových materiálech je tak využito informatiky v praktických částech řešení úkolů. Bez informačních technologií by nebylo možné realizovat výukové programy, které jsou spojené s geoinformatickou částí vytvořených materiálů.

RVP má zeměpisná témata zařazena do pěti okruhů: přírodní prostředí, sociální prostředí, životní prostředí, regiony, geografické informace a terénní vyučování. V každém okruhu je popsán požadavek očekávaných výstupů studentů a jsou zde podrobněji rozepsána témata učiva. Z těchto témat byla vybrána ta, na která je vhodné vytvořit kartografické a geoinformatické lekce.

Výběr probíhal zhodnocením možností co nejširší aplikace kartografie a geoinformatiky na každé téma, které RVP obsahuje. Témata, která měla nejvíce možností aplikace, byla vybrána jako vhodná na tvorbu výukových programů. Stanovená témata jsou: atmosféra, pedosféra, hydrosféra, kartografie, geografické informační systémy, geografická kartografie a topografie, globální problémy, ochrana životního prostředí, obyvatelstvo a navigační systémy.

## 4.2 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření probíhalo on-line formou prostřednictvím aplikace Survio. Cílem dotazníku bylo získat informace o atraktivnosti navržených témat, časových možnostech a o formě výukových materiálů, které by učitelé uvítali ve svých hodinách zeměpisu a informatiky. Byly zahrnuty i doplňkové informace, jako je vybavenost učeben, přístup k počítačovým učebnám a případný zájem o webový portál, kde by byly veškeré výukové materiály volně přístupné a stažitelné.

Metoda on-line dotazníku byla zvolena především kvůli velkému prostorovému rozptýlení středních škol. Osobní distribuce papírových dotazníků by byla velmi nevhodná s ohledem na její časovou náročnost.

Dotazník byl rozeslán učitelům zeměpisu a informatiky na středních školách ve spádové oblasti Katedry geoinformatiky (Olomoucký kraj a některé další vybrané střední školy z Jihomoravského kraje). Vzhledem k nízké návratnosti dotazníků rozeslaných na oficiální kontaktní adresy škol byly využity osobní kontakty na jednotlivé učitele. Na některých internetových stránkách škol jsou uvedeny emailové adresy učitelů nebo alespoň jejich jména. Problém však nastal v tom, že i přes uvedené emailové adresy učitelů zde nebylo zaměření těchto učitelů, takže dotazník nemohl být doručen pouze učitelům vyučujícím zeměpis nebo informatiku. Zjištění správných emailů na dotyčné učitele bylo tak velmi složité.

### 4.2.1 Obsah dotazníku

Dotazník obsahuje 11 otázek, jejichž vyplnění je časově nenáročné. Cílem dotazníku je získat informace od pedagogů, kteří mají zkušenosti s výběrem učiva a mají přehled o tom, co žáky zajímá, co by je mohlo zaujmout a také to, co by se kantorům dobře vyučovalo. Tímto bylo zjištěno, která témata jsou pro učitele a žáky nejvíce atraktivní a na která je vhodné připravit výukové materiály, které tato témata rozšíří o informace spojené s kartografií a geoinformatikou. V dotazníku je také zaznamenán subjektivní názor učitele, neboť různí učitelé preferují rozdílné učivo a také různé žáky zajímají odlišné věci. Zjištění i těchto subjektivních preferencí si klade dotazníkové šetření za cíl.

Byly také položeny otázky pro zjištění názvu školy, aprobace učitele (zeměpis, informatika nebo obojí), města, ve kterém se škola nachází a zájmu navštěvování webových stránek se všemi výukovými materiály.

### 4.2.2 Vyhodnocení on-line dotazníku

Na dotazník byl vyplněn 21 respondenty (17 učitelů zeměpisu, tři učitelé informatiky a jeden učitel zeměpisu i informatiky zároveň). Odpovědi byly sbírány od kantorů z gymnázií a středních škol, na kterých je vyučovaný zeměpis a informatika zároveň. Pro kantory ze středních škol nabízející zakončení studia výučním listem dotazník zasilán nebyl, a to z důvodu nevyučování zeměpisu a informatiky a nemožnosti žáků pokračovat ve studiu na vysoké škole.

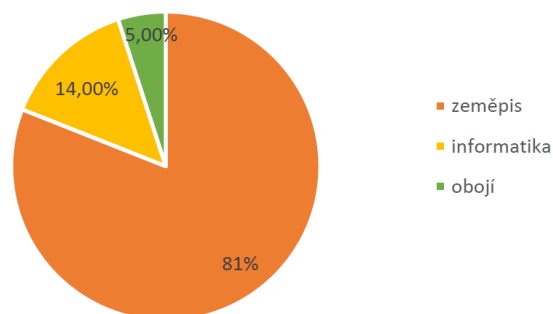
První otázka zjišťovala název střední školy, na které učitel vyučuje. Do dotazníkového šetření se zapojily tyto školy: Slezské gymnázium Opava, Gymnázium Jeseník, Gymnázium Jana Blahoslava a Střední Pedagogická škola Přerov, Gymnázium Uničov, Gymnázium Josefa Kainara Hlučín, Gymnázium a střední odborná škola zdravotnická a ekonomická Vyškov, Gymnázium Jana Opletala Litovel, Gymnázium a obchodní akademie Bučovice, Gymnázium Šternberk, Gymnázium Zábřeh, Gymnázium Šumperk, Gymnázium Lipník nad Bečvou, Obchodní akademie Prostějov,

Gymnázium Olomouc – Hejčín. Dále probíhaly i osobní konzultace (Slovanské gymnázium Olomouc, Obchodní akademie a Gymnázium Bučovice). Některé střední školy mají více kantorů vyučujících zeměpis nebo informatiku. Z toho důvodu je počet zúčastněných škol menší, než je počet zodpovězených dotazníků.

Druhá otázka měla za úkol zjistit, ve kterém městě se střední škola nachází. Tato otázka byla položena pouze pro přehlednější orientaci ve středních školách, které na otazník zodpověděly. Ne vždy je totiž v názvu školy uvedeno i město, ve kterém se škola nachází.

Třetí otázka zněla: „Jste učitelem/učitelkou zeměpisu nebo informatiky?“. Jak můžeme vidět na obrázku 2 celkem 17 (81%) učitelů odpovědělo, že jsou učiteli zeměpisu. Tři (14%) kantoři vyučují informatiku a pouze jeden (5%) vyučuje informatiku i zeměpis.

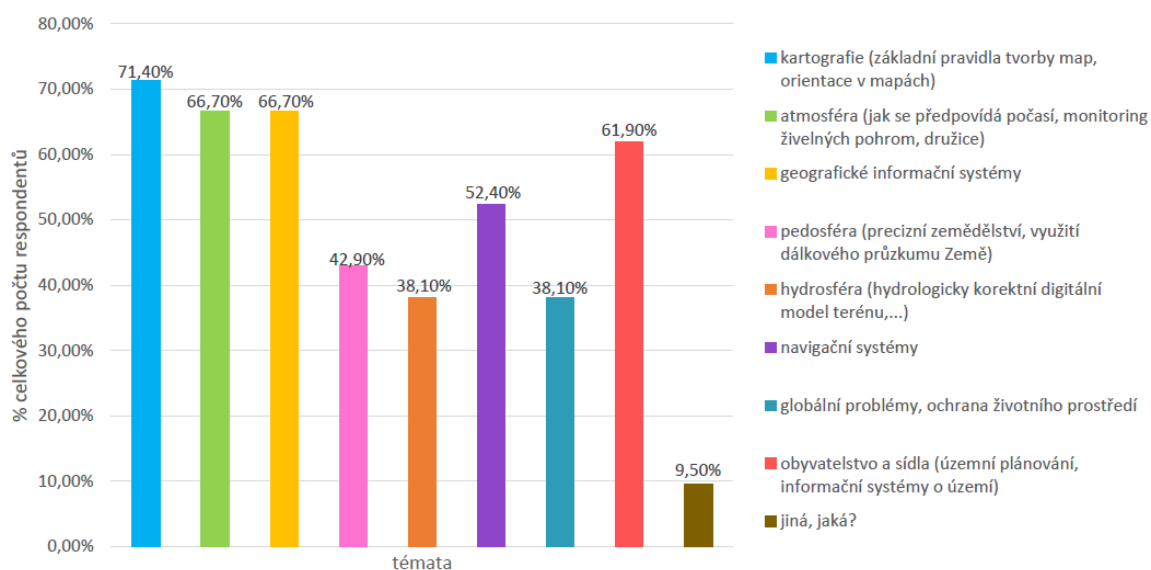
### JSTE UČITELEM/UČITELKOU ZEMĚPISU NEBO INFORMATIKY?



Obr. 2 Graf obecných informací o učitelích

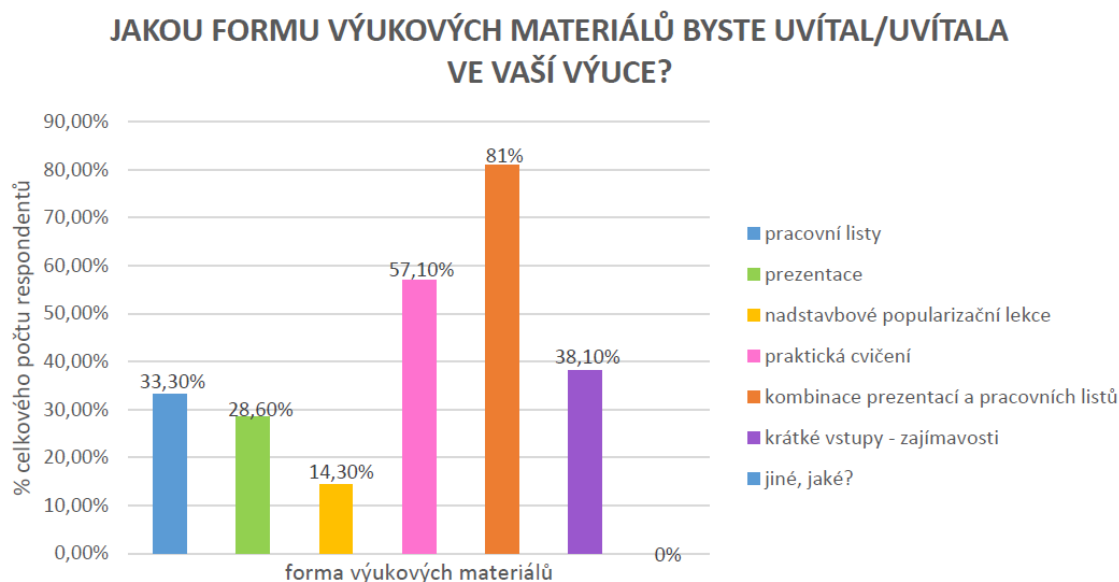
Čtvrtá otázka (Obr. 3) měla za úkol zjistit, jaká témata by učitelé uvítali zpracovaná ve formě výukových materiálů. Za nejatraktivnější témata byla zvolena kartografie, atmosféra, geografické informační systémy a obyvatelstvo a sídla. Všechna tato témata měla více než 60% zvolení. Pedosféru zvolilo devět dotazovaných (42,9%), hydrosféru osm dotazovaných (38,1%), navigační systémy by uvítalo ve vyučování 11 učitelů (52,4%) a globální problémy a ochranu životního prostředí uvítá osm kantorů (38,1%). Jako poslední možnou variantu mohli učitelé zvolit možnost „Jiná, jaká?“. Tuto variantu zvolili učitelé dva. Jako navrhovaná témata uvedli: aplikace kartografie a výstupů GIS na místní region a regionální geografie Ruska.

### JAKÁ TÉMATA BYSTE UVÍTAL/UVÍTALA ZPRACOVANÁ VE FORMĚ VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ?



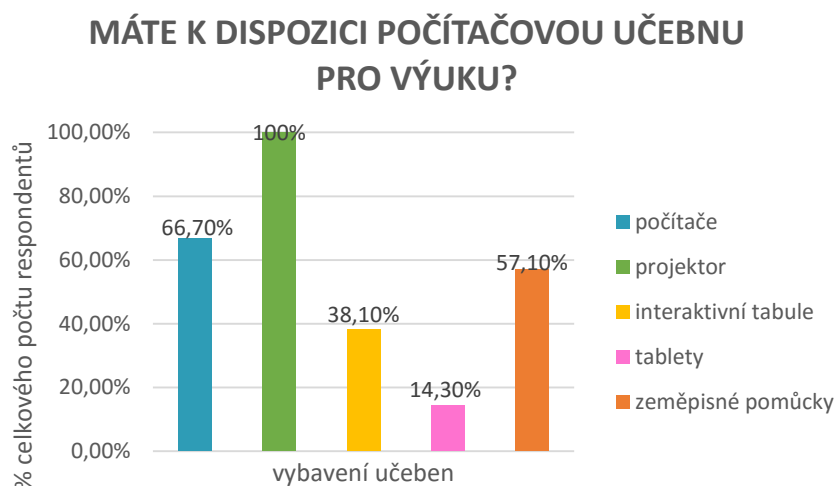
Obr. 3 Graf preferovaných témat učiteli

Pátá otázka (Obr 4) zněla: „Jakou formu výukových materiálů byste uvítal/uvítala ve vaší výuce?“. Nejvíce učitelů by uvítalo výukové materiály ve formě kombinace prezentací a pracovních listů (17 učitelů, 81%). Další preferovanou formou výukových materiálů jsou praktická cvičení (12 učitelů, 57,1%). Osm kantorů (38,1%) zvolilo možnost krátkých vstupů – zajímavostí, sedm kantorů (33,3%) označilo pracovní listy, šest učitelů (28,6%) vybralo prezentace a pouze tři (14,3%) označili nadstavbové popularizační lekce. Možnost „Jiné, jaké?“ nezvolil žádný respondent.



Obr. 4 Graf preferované formy výukových materiálů učiteli

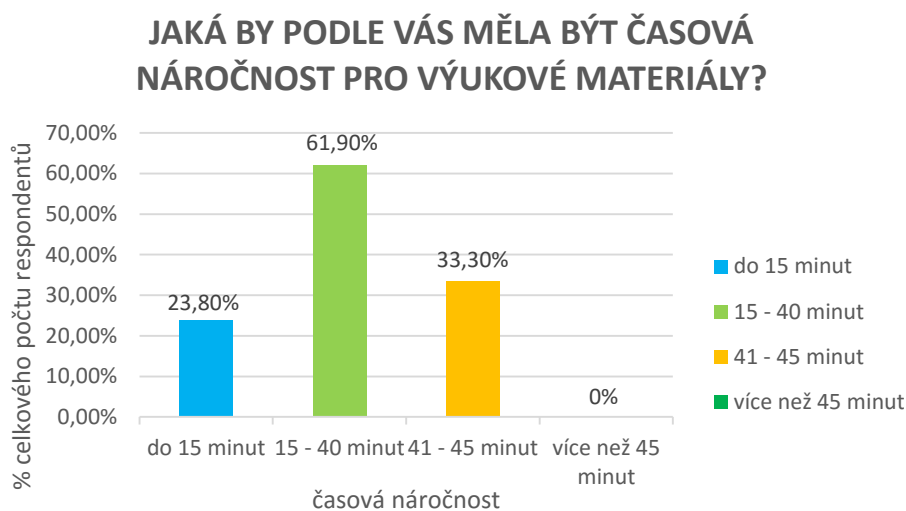
Šestá otázka (Obr. 5) zjišťovala, jaké vybavení mají učebny, ve kterých by lekce byly vyučované. Vybavení projektor označilo všech 21 tázaných respondentů (100%). Možnost práce na počítači vybralo 14 kantorů (66,7%). Zeměpisné pomůcky označilo 12 tázaných (57,1%), interaktivní tabule má k dispozici osm učitelů (38,1%) a tablety mohou použít pouze tři kantoři (14,3%).



Obr. 5 Graf dispozice počítačové učebny pro výuku

Sedmá otázka zjišťovala, zda mají kantoři přístup k počítačovým učebním, kde by lekce mohly být vyučovány. Přístup k počítačům má 16 respondentů (76,2%). Ostatních pět učitelů (23,8%) možnost výuky na počítačích nemá.

Osmá otázka (Obr. 6) se zabývala časovými možnostmi výukových materiálů. Respondenti mohli vybírat ze čtyř možností. Nejvícekrát byla označena možnost 15-40 minut (13 učitelů, 61,9%). Lekce o délce 45 minut by uvítalo 7 kantorů (33,3%) a krátké lekce do 15ti minut označilo 5 respondentů (23,8%). Časovou možnost více než 45 minut ne zvolil nikdo (0%).



Obr. 6 Graf preferencí časových náročností lekcí

Devátá otázka zněla: „Uvítáte webovou stránku se všemi výukovými materiály a lekcemi?“. Na tuto otázku 20 respondentů (95,2%) odpovědělo ano a pouze jeden značil možnost ne (4,8%).

Desátá otázka směřovala na nápady a doporučení. Pokud měl kantor nápad na nějaké téma, které nebylo zařazeno nebo chtěl pouze autorce poradit v tvorbě materiálů, v této otázce mu byl dán prostor.

Poslední, jedenáctá otázka zjišťovala, jestli bude mít kantor zájem o hotové výukové materiály. Pokud ano, mohl uvést svou emailovou adresu a práce mu bude po dokončení poslána i s odkazem na webový portál. Emailové adresy uvedlo 15 učitelů.

### 4.3 Konzultace s učiteli

Osobní setkání a konzultace s učiteli je přínosná část bakalářské práce. Byly získány cenné rady a doporučení od učitelů středních škol a gymnázií ohledně způsobu výuky, reakcí žáků na odlišné výukové metody a postupy. Taktéž byla konzultována témata, na která jsou materiály vytvořeny. Některé okruhy témat byly kantory doporučeny, a to z důvodu praktického využití v běžném životě nebo z důvodu častých otázek v hodinách. Tyto rady a doporučení byli ochotni poskytnout někteří učitelé ze středních škol a gymnázií a také bývalá redaktorka popularizačně-vědeckého časopisu Dnešní Svět. Bylo konzultováno provedení a obsah výukových materiálů a také správná formulace a pokládání otázek v pracovních listech. Část konzultací s kantory zahrnovala doporučení odborné literatury na nejvíce problematická témata při tvorbě



materiálů. Na rady, doporučení a připomínky byl v průběhu celé tvorby práce brán ohled. Některé výukové programy byly podle doporučení přepracovány, případně doplněny.

Část analyzování dat byla velmi přínosná, a to z důvodu nízké orientace autorky v pedagogických postupech. Osobní setkání s učiteli nebo komunikace přes email tvořilo podstatnou část analýzy učiva. K tvorbě výukových programů není zapotřebí pouze znalost tématu, ale neodmyslitelnou část zde tvoří již zmiňované metody a postupy. Aby byla práce co nejvíce využitelná, musí zde být zahrnuta i tato část při zpracování.

#### **4.4 Analýza preferencí klíčových témat**

Na základě zjištěných informací z dotazníkového šetření, rámcového vzdělávacího programu a konzultací s učiteli byla určena klíčová témata pro výukové materiály kartografie a geoinformatiky pro střední školy.

V tomto kroku práce bylo nutné další postup rozdělit na dvě části. Na tvorbu výukových materiálů pro střední školy a pro Pevnost poznání. Stanovená klíčová témata pro střední školy jsou odlišná od klíčových témat Pevnosti poznání.

##### **Střední školy**

Určení klíčových témat pro střední školy vzniklo z preferencí získaných dotazníkovým šetřením, z témat vybraných z RVP a z konzultací s učiteli. Kombinací výše uvedených byla zvolena témata:

- atmosféra,
- pedosféra,
- kartografie,
- geografické informační systémy.

##### **Pevnost poznání**

Pro Pevnost poznání se určování klíčových témat lišilo od určování pro střední školy. Témata byla určena nejen z RVP pro gymnázia, ale i pro základní školy. Důvodem je možnost prezentace výukových programů i žákům devátých ročníků základních škol a víceletých gymnázií. Výukové programy na Pevnosti poznání jsou interaktivní a jejich provedení je vedeno zábavnou formou výuky. Proto budou nadále v celé práci vytvářeny jiným způsobem než materiály pro střední školy. Pro výběr klíčových témat byl brán zřetel zejména na doporučení animátorů, kteří tyto materiály prakticky používají. Kombinací těchto doporučení a RVP byla vybrána tato témata:

- obyvatelstvo a sídla,
- živelní pohromy,
- geografické navigační systémy.

## 5 NÁVRH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ

Po provedení analýzy učiva a určení klíčových témat mohou být vytvořeny samotné výukové materiály. Forma výukových materiálů vychází ze zadání bakalářské práce a je podepřena výsledky z dotazníkového šetření. Hlavním výukovým materiálem na každé klíčové téma jsou **prezentace** v kombinaci s **pracovními listy**. Dále jsou to **praktická cvičení** a **step by step návody**. Toto tvrzení platí pro střední školy. Pro Pevnost poznání jsou výukové materiály tvořeny ve formě padesátiminutové interaktivní lekce na každé téma.

### 5.1 Koncepte výukových materiálů

Veškeré výstupy bakalářské práce byly vytvářeny v jednotném vizuálním stylu. Design byl navrhnout tak, aby vyhovoval při použití v prezentacích, pracovních listech, nadstavbových lekcích, step by step návodech, webových stránkách a posteru. Jednotný vizuální styl je důležitým prvkem pro upoutání pozornosti. Výukové materiály slouží pro výuku na středních školách a jako první, co může zaujmout je právě design. Každý výukový materiál je také sjednocen do stejné koncepce řazení informací.

#### 5.1.1 Logo

Tvorba loga (Obr. 7) pro tuto bakalářskou práci probíhala pomocí volby z několika návrhů. Bylo žádoucí, aby logo bylo jednoduché, výstižné a souviselo s tématem. Logo bylo vytvořeno z důvodu celistvosti a jednodušší identifikace celé bakalářské práce. Výstupy bakalářské práce představují ucelený soubor výukových materiálů a je žádoucí tyto materiály identifikovat prostřednictvím loga, a případně stejného designu.



Obr. 7 Logo výukových materiálů

#### 5.1.2 Prezentace

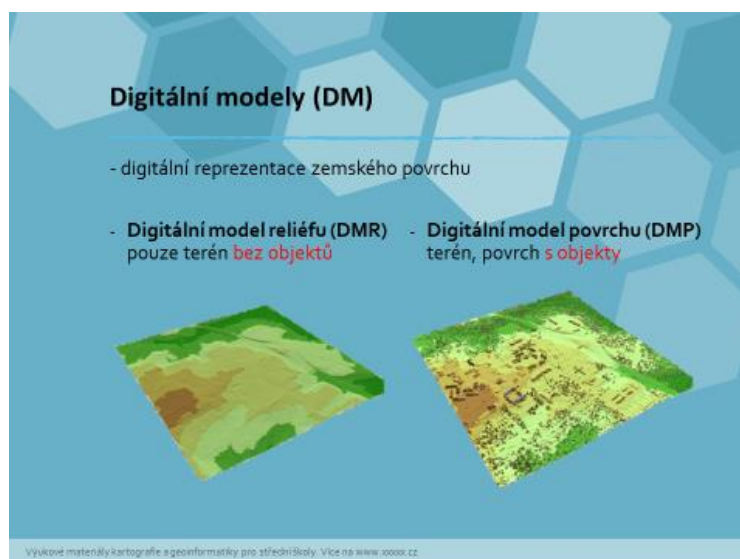
Jednotlivé prezentace se skládají z několika částí: úvodní stránka (Obr. 8), vlastní obsah a konečná stránka (Obr. 11). Na každém snímku prezentace je ve spodní části uvedena URL adresa webového portálu, který obsahuje všechny materiály vytvořené v této bakalářské práci. Celá prezentace má stejný vizuální styl a je psány stejným písmem Calibri.

Prezentace jsou barevně rozlišeny na dva typy. První typ jsou hlavní 45 minutové prezentace (Obr. 10), ke kterým patří pracovní list (světle modrá barva podkladu). Dalším typem jsou prezentace, které jsou na méně než 45 minut výuky (tmavě modrá barva podkladu), (Obr. 9) Jedná se o krátké vstupy doplňující vyučovaná témata v běžné výuce. Všechny prezentace jsou ve formátech .pdf případně .ppt.

Šablona pro prezentace byla vytvořena v programu Adobe Illustrator a je navržena pouze pro potřeby této bakalářské práce. Velikost snímků je standardní, a to v poměru 4:3.



Obr. 8 Titulní strana prezentací



Obr. 9 Koncepce prezentací kratších než 45 minut



Obr. 10 Koncepce 45 minutové prezentace



Obr. 11 Koncepte konečné strany lekcí

### 5.1.3 Pracovní listy, praktická cvičení a step by step návody

Sjednocený vizuální styl pracovních listů, praktických cvičení a step by step návodů (Obr. 12) je maximálně jednoduchý. Obsahuje název, logo, vlastní obsah a závěrečnou stránku (Obr. 11). Závěrečná stránka je koncipována stejně jako poslední stránka prezentací. Obsahuje tedy logo, název lekce, odkaz na webový portál a název bakalářské práce. Hlavním důvodem pro tvorbu těchto materiálů je udržení pozornosti žáků.



Obr. 12 Koncepte pracovních listů, "step by step" návodů a praktických cvičení

### 5.1.4 Koncepte pro Pevnost poznání

Vizuální styl výukových materiálů pro Pevnost poznání je odlišný od výše popisovaného. Pevnost poznání má pro své programy již předem vytvořený jednotný grafický styl pracovních listů (Obr. 13). Každý výukový program má odlišnou barvu, úvodní obrázek a název, vše ostatní zůstává stejné. Pracovní listy byly vytvářeny v programu Adobe InDesign ve formátu .indd.



Obr. 13 Koncepte pracovních listů

### 5.2 Výukové materiály pro střední školy

Proces vytváření materiálů byl rozdělen na několik částí, které jsou popsány dále. V první části byly vyhledány vhodné okruhy učiva geoinformatiky a kartografie, které zapadly do určených klíčových témat. Část výběru spočívala v uspořádání veškerého probíraného učiva za autorčino tříleté bakalářské studium oboru geoinformatika a geografie. Následně byly vybrány nejzajímavější a nejzákladnější pilíře učiva, které se obsahově hodily do předem stanovených klíčových témat. Také bylo požadavkem, aby učivo nebylo na vysoké odborné úrovni, a tudíž by mohlo být nesrozumitelné pro žáky středních škol. Účelem všech materiálů je zaujmout a vtáhnout žáka do světa geoinformatického, aby pochopil základní spojitosti geoinformatiky a kartografie. Z těchto důvodů byla nejvíce využita témata z předmětů kartografie, digitální kartografie, fyzická a socioekonomická geografie, dálkový průzkum Země, digitální modely reliéfu, geoinformatika a prostorové plánování. Mnoho dalších zajímavých a poutavých informací bylo získáno autorkou při bakalářském studiu výše zmíněných studijních předmětů. Jedná se například o webové stránky přesných časů přeletů družic nad vyhledaným místem, využití geoinformačních technologií, práce v programu Google Earth, monitoring živelních katastrof a mnoho dalších.

Po určení obsahové stránky (okruhy z geoinformatiky a kartografie) výukových materiálů na stanovená klíčová témata začalo samotné zpracování těchto lekcí. Pro každé klíčové téma byl vytvořen ucelený soubor výukových lekcí. Jejich časová náročnost se pohybuje v rozmezí 15 – 45 minut. Z dotazníkového šetření tato časová náročnost vzešla jako nejžádanější.

### **Atmosféra**

Pro téma atmosféra byla vytvořena prezentace obsahující základní rozdělení atmosféry s doplňkovými informacemi o výškách letů družic, raketoplánů, meteorologických balónů a dalších. Dále prezentace obsahuje informace o předpovídání počasí, jsou zmíněny výpočtové modely předpovědi počasí a také pozemní přístroje na měření meteorologických prvků v meteorologické budce. Seznámení s Českým hydrometeorologickým ústavem a aplikace pro chytré telefony jsou nedílnou součástí. Zmíněny jsou zde i atmosférické fronty jejich pohyb a synoptické mapy a orientace v nich. Prezentace zahrnuje informace o meteorologických družicích předpovídající počasí a monitoring a detekci živelních pohrom. V poslední části je rozebráno, kdy je možné na předem určeném místě spatřit družici. Lekce atmosféra je koncipovaná jako 40 minutová prezentace, ke které náleží pracovní list, jenž si žáci vyplňují během výkladu.

Pracovní list obsahuje otázky, na které se v prezentaci vyskytují odpovědi, nebo je rozebrán postup, jakým se daná otázka řeší. Žáci mají za úkol doplnit vrstvy atmosféry, ve kterých se vyskytují meteorologické balóny, družice a kosmické stanice, letadla a meteory. Další otázka je směřována na schopnost žáka logicky uvažovat a prakticky použít osvojený vzorec pro výpočet vertikálního teplotního gradientu. Úkolem je zjistit, jaký je teplotní rozdíl mezi dvěma místy, u kterých je známa nadmořská výška. Další položenou otázkou je správné doplnění názvu a výšky oběžných drah, které se nad planetou Zemí vyskytují. Poslední část pracovního listu je věnována meteorologii. Položeny jsou otázky pro správné určení výpočtového modelu pro Západní Evropu a také na jak dlouho dopředu je tímto způsobem počasí předpovídáno. Pro zpestření pracovního listu jsou zahrnuty otázky zaškrťovací a spojovací, ve kterých mají žáci označit informace, které poskytuje Český hydrometeorologický ústav a také spojit správné dvojice pojmu a jeho využití. Posledním úkolem pracovního listu je vyplnění doplňovačky a zjištění tajenky, která prozradí název vědy, která se zabývá studiem atmosféry a předpovídání počasí.

Pro téma atmosféra je dále vytvořena prezentace s názvem družice. Je to krátký desetiminutový vstup a oživení běžné školní výuky. V prezentaci se žáci dozvědí, jaký je rozdíl mezi umělou a přirozenou družicí, jaké druhy umělých družic existují a v jaké výšce družice obíhají naši Zemí. Dále je zmíněno spektrální rozlišení snímků pocházejících z družic a také některé obory, ve kterých mohou být družice využity – jako snímkovací nebo navigační (monitorování živelních katastrof, zemědělství, vojenství, archeologie). Je zde také zmínka o polohových navigačních systémech, a to o v současné době používaných systémech jako např. Glonass, BeiDou, GPS NAVSTAR. V poslední části prezentace jsou zmíněny některé vybrané mobilní aplikace využívající družicová data.

Aby veškeré materiály o tématu atmosféra nebyly jednotvárné ve formě prezentací, byla vytvořena zábavnější forma výukových materiálů, kterou je poznávání leteckých a družicových snímků. Tato lekce obsahuje 12 snímků a žáci mají za úkol poznat město nebo území, které je na snímku vyobrazeno.

## **Pedosféra**

Do tématu pedosféra byly zahrnuty dvě kratší prezentace, které je vhodné zařadit do výuky jako krátké informační vstupy, které zaberou přibližně 15 minut. V tomto celku se žáci naučí základní informace o digitálních modelech reliéfu, povrchu, ortofotosnímčích a precizním zemědělství. K prezentaci digitálních modelů a ortofota patří pracovní list, který si žáci vyplňují až po skončení prezentace.

V lekci digitální modely a ortofotosnímky je vysvětlen základní rozdíl mezi digitálním modelem povrchu a terénu, jak digitální modely vznikají a k čemu slouží. Dalším zmíněným pojmem jsou ortofotosnímky. V prezentaci je vysvětleno, jak snímky vznikají, co musí obsahovat a k čemu slouží. Pro lepší představu, jak digitální modely a ortofotosnímky vypadají, jsou uvedeny některé internetové stránky, na kterých se ortofotosnímky a digitální modely nachází. Dále prezentace obsahuje základní informace o vrstevnicích, např. co je to základní interval vrstevnic, kóty a jakým způsobem zobrazují členitost terénu. Zmínka o dimenzích prostoru je zahrnuta proto, aby si žáci dokázali představit, jaké jsou možnosti zobrazování povrchu nebo terénu. Poslední částí prezentace je zmínka o Českém úřadu zeměměřičském a katastrálním a jeho digitálních modelech.

K prezentaci digitální modely a ortofotosnímky je vytvořen pracovní list s doplňovacími a testovými otázkami. Úkolem žáku je vysvětlit základní rozdíl mezi digitálním modelem reliéfu a terénu. Mají se také zamyslet nad tím, kde všude je možné ortofotosnímek využít. Otázka směřovaná k dimenzím je testová a zjišťuje, o co je obohacena 4D reprezentace oproti 3D. Žáci mají na výběr ze čtyř možností a jen jedna je správně. Posledním praktickým úkolem pracovního listu je práce s vrstevnicemi. Na obrázku jsou vyznačené body, u kterých mají žáci přesně stanovit nadmořskou výšku pomocí znalosti vrstevnic.

Další krátká prezentace na téma precizní zemědělství pojednává o základních faktech precizního zemědělství. Je zmíněno, co precizní zemědělství znamená, v čem toto obhospodařování půdy spočívá a jakou roli zde hraje geoinformatika. V závěru prezentace jsou zmíněna „pro a proti“ tohoto způsobu zemědělství.

## **Kartografie**

Kartografie obsahuje nejvíce výukových materiálů proto, že v dotazníkovém šetření toto téma vzešlo jako nejžádanější. Okruh zahrnuje základní pravidla tvorby map, orientaci v mapách a atlasech, historii kartografie a tvorbu vlastní mapy.

Hlavní prezentace, která by měla zabrat jednu celou vyučovací hodinu, tudíž 45 minut, je koncipovaná tak, aby si žáci zároveň s výkladem této prezentace vyplňovali pracovní list. V úvodu prezentace je motivační snímek, kde jsou vyznačená první slova, která by žáky mohla napadnout, když se řekne kartografie. Dále je vysvětleno, co kartografie znamená a čím se zabývá a je ujasněn pojem „mapa“. S kartografií se denně setkává každý, ale ne všichni si to uvědomují. Mnoho lidí se domnívá, že kartografie se zabývá pouze tvorbou map. V této lekci je vysvětleno, proč tomu tak není a proč zrovna kartografie je věda potřebná k běžnému životu. Na následujících snímcích jsou popsány základní prvky, které musí každá plnohodnotná mapa mít (z laického pohledu). Není zde zacházeno do detailů (jako jsou například bodová pole, kompozice map atd.). Pro středoškolské žáky je to již velmi odborné a nezáživné učivo. Tudíž jsou zde zmíněny pouze ty prvky, které jsou na první pohled v mapě viditelné a kterých si laik nejvíce všimá. Jedná se o zobrazení, legendu, název, tiráž a měřítko. Vždy je vysvětleno, co daný prvek znamená, kde se vyskytuje, jaká jsou základní

pravidla tvorby a jsou zde uvedeny i příklady správně vytvořených grafických ukázek. Vysvětleny jsou také rozdíly mezi polohopisem, výškopisem a popisem mapy. Dalším učivem v prezentaci kartografie je rozdělení map podle obsahu na katastrální, obecně geografické (zeměpisné), topografické a tematické mapy. Vždy je uvedena ukázka mapy a její základní popis, co vše mapa obsahuje a k čemu slouží. Tematické mapy plynule pokračují k vysvětlení některých vybraných kartografických vyjadřovacích metod. Zmíněna je bodová metoda, liniová metoda, kartogram, kartodiagram a další využívané vyjadřovací metody jako anamorfóza, metoda teček a metoda izolinií. V konečné části prezentace je zmínka o webových mapách a o jejich rozdílech, výhodách a nevýhodách.

K prezentaci kartografie náleží pracovní list, který by si žáci měli vyplňovat při výkladu prezentace nebo ihned po ní. První otázka zní: „Čím se kartografie zabývá? Co je pracovní náplní kartografa?“. Po žácích se zde požaduje, aby pochopili základní informace o kartografii a co vše může být jejím obsahem. Následné otázky jsou doplňovací. Žáci mají za úkol velmi stručně vysvětlit tyto pojmy: mapa, kóta, polohopis, kartogram a vrstevnice. Pro zpestření doplňovacích otázek je zde otázka, ve které studenti mají zaškrtnout všechny prvky, které musí každá mapa obsahovat. Dále je položena otázka na měřítko mapy a jeho rozdělení. Cílem je pochopit základní rozdíl mezi malým a velkým měřítkem a schopnost určit intervaly měřítkových čísel. Další otázkou je tvorba vlastního titulu a podtitulu kartogramu, který obsahuje informace o počtu nezaměstnaných v České republice za rok 2015. Požaduje se po žácích, aby byli schopni naučené informace prakticky využít a uvažovali nad nimi. Stejný typ otázky jako u předchozí je použit pro vysvětlení a vytvoření tiráže. Poslední částí pracovního listu jsou tři výřezy map, u kterých mají studenti za úkol určit vyjadřovací metodu, pomocí které byla mapa vytvořena.

Další prezentace je na téma staré mapy. Tato lekce je koncipovaná na 15 až 20 minut a nenáleží k ní pracovní list, protože obsah lekce je interaktivní. Žáci se musí sami zapojit do diskuze o mapě, hledat na ní požadované informace a aktivně se zapojovat do výkladu. První dvě strany pojednávají o tom, jak staré mapy vznikaly a na jaký materiál byly zakreslovány. V další části prezentace je vyžadována aktivita žáků. Ti mají za úkol na každé zobrazené mapě najít či odhadnout informace jako je přibližné stáří mapy, jaké je zobrazeno území, k čemu mapa sloužila, má-li matematické podklady, zda se na ní dá měřit vzdálenost a jestli je v mapě zobrazena výška, tedy výškopis. Všechny výše zmíněné informace jsou vždy uvedeny na následující straně za danou mapou. Žáci mají za úkol zmíněné informace určovat u těchto vybraných map: Beatova mapa světa, Velká Geografie – Kodex Vatopedi, mapa italského pobřeží, portolánový atlas Jaume Olivese, Atlas Velkého kurfirta, Mapa světa Nicolase Sansona, Komenského mapa Moravy z roku 1627 a mapa Království Českého. Mapy byly vybrány dle uvážení autorky tak, aby byly zajímavé a svým charakterem význačné.

Následujícím výukovým materiálem k tématu kartografie je praktický úkol pro práci se školním atlasem. Celý úkol spočívá v přemisťování se po mapách podle předem napsaných pokynů a indicií. Žáci se tak naučí pracovat s informacemi obsaženými v mapách, musí správně umět určit zeměpisné souřadnice a umět číst z legendy. Během absolvování této „cesty“ studenti musí zaznamenávat některá navštívená místa do tajenky. Zjistí tak, zda postupují správně (doplňovaná místa v tajence na sebe navazují a je snadné zjistit, jestli dotyčný navštívil správné místo).

Posledním výukovým materiálem v tématu kartografie je „step by step“ návod *Vytvoř si svou vlastní tematickou mapu*. Skládá se z tvorby jednoduchého kartogramu v aplikaci ArcGIS Online a následné tvorby webové aplikace, ve které je možné



vytvořenou mapu zobrazit a sdílet. Žáci mají možnost naučit se pracovat se softwarem pro GIS a nahlédnout do mapy jiným způsobem než jsou zvyklí.

## GIS

Výukové téma geografické informační systémy obsahuje dvě prezentace, pracovní list, „step by step“ tutoriál a praktický úkol.

Hlavní prezentace (GIS) této lekce obsahuje základní informace a využití geografických informačních systémů. K této prezentaci patří i pracovní list. Celá tato lekce zabere 45 minut, tedy celou vyučovací hodinu. V úvodu se žáci seznámí s pojmy jako je geoinformatika a GIS, pochopí základní podstatu tohoto oboru a je jim vysvětlen rozdíl mezi papírovou, digitální a mapou v GIS. Dále jsou vysvětleny rozdíly mezi vektorovými a rastrovými formáty. Jsou vysvětleny pojmy atributová tabulka, atribut, pixel, body, linie a polygony. Po tomto základním dělení typů dat se prezentace přesouvá k geodatům a geodatabázím. Vždy je vysvětlen význam a základní princip těchto pojmů. Dalším probíraným tématem v této prezentaci jsou úkony, které je možné provádět nad daty. Zmíněno je vyhledávání (dotazování, vyhledávání a uspořádání), analýzy (modelování, analýzy dostupnosti, vzdálenostní analýzy, analýzy sousedství) a v neposlední řadě vizualizace (zde je ukázáno velké množství různorodých map). Další ucelenou kapitolou v prezentaci GIS je využití geoinformatiky a GIS v běžném životě. Jsou zde zmíněny vybrané obory, které jsou podle autorky nejpodstatnější a nejzajímavější. Zde je cílem žákům ukázat, kde všude se tyto technologie využívají. Je zmíněna archeologie, architektura, cestovní ruch, doprava, krizové řízení, vojenství, zemědělství a územní plánování. V poslední části prezentace je ukázka vybraných GIS software a zajímavosti, které mají spojitost s geoinformatikou.

V pracovním listu žáci mají doplnit, čím se geoinformatika zabývá a napsat pět různých využití tohoto oboru, se kterými se denně setkávají. Další otázka je směřovaná na rozdíly mezi rastrovou a vektorovou reprezentací dat. Za úkol je zde popsáno a namalováno základní rozdíly těchto datových formátů. Dále jsou zde zmíněny některé zkratky, které byly v prezentaci, a žáci mají dopsat, co zkratky znamenají. Další otázka je směřovaná na atributy. Z mnoha možností se v této otázce mají zaškrtnout pojmy nebo vlastnosti, které mohou být zaznamenány jako atribut v atributové tabulce. Posledním úkolem v tomto pracovním listu je doplňovací tajenka, která po vyluštění prozradí nejpoužívanější software pro správu a analýzu geografických dat.

*Moderní technologie v geoinformatice* je dvacetiminutová lekce, která se zabývá bezpilotními letouny, eye-trackingem, 3D modely a 3D tiskem. V této lekci je vysvětlen základní princip těchto moderních technologií s mnoha vizuálními ukázkami. První část je věnována eye-trackingu. Je zde popsán princip fungování vyslaného infračerveného paprsku a uplatnění této výzkumné metody v kartografii a geoinformatice. Také je zde zmínka o bezpilotních letounech (Unmanned Aerial Vehicle – UAV), jak vypadají, k čemu se používají a jak je možné je využívat v oblasti geoinformatiky a kartografie. Jednoduché grafické schéma znázorňuje princip snímání pomocí UAV. Dále jsou popsány 3D scannery, 3D modely a 3D tisk. Žáci se dozvědí, z čeho se dá tisknout, jak vypadá 3D tiskárna a jak se pro tyto tiskárny modely tvoří.

Následujícím výukovým materiálem k tématu GIS je praktický úkol *Vytvoř si svou vlastní mapu*. K této lekci je nutností mít k dispozici počítač a internetové připojení. Žáci vytváří svou vlastní mapu, ve které je zaznamenán příběh nebo výlet v aplikaci Google Maps. Úkolem této lekce je seznámit žáky s možností vizualizace své vlastní zaznamenané trasy, např. chytrým telefonem, sporttesterem nebo zařízením GPS.

V prvním kroku se žáci naučí stáhnout svá data ze zařízení, nejčastěji ve formátu CSV, XLSX, KML nebo GPX. Následuje import dat do aplikace Google Maps, volba správného zobrazení (barva a tloušťka linií nebo bodů) a mapového podkladu, který bude každému vyhovovat. Dále se naučí přidávat vlastní body, linie a fotografie do mapového podkladu. Studenti si vyzkoušejí práci s mapovými vrstvami a se základními funkcemi, které je možné v této aplikaci využít. Tento způsob vizualizace dat je vhodný například pro plánování výletů a dovolených nebo pro zachování trasy, která byla uskutečněna. Další možností, jak naměřenou trasu vizualizovat, je pomocí programu Google Earth, do kterého je možné danou trasu taktéž importovat. Oproti Google Maps je možné zobrazit výškový profil trasy nebo zobrazit trasu na digitálním modelu terénu. Tato možnost zobrazení dat je více vhodná pro trasy absolvované v horském prostředí, protože lze vidět výškovou členitost terénu.

Druhý praktický úkol v tomto okruhu je seznámení se s funkcemi aplikace Batůžek na webové stránce [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz). Jako u předchozího praktického úkolu jde zde nutné mít počítač a přístup k internetu. V lekci Batůžek na severu [mapy.cz](http://mapy.cz) se žáci seznámí s veškerou možnou funkcionalitou této aplikace, jako je například tvorba vlastních bodů a linií, přidávání oblíbených nebo navštívených míst do mapy. Popsány jsou všechny možnosti vyhledávání tras a jejich zobrazování. Batůžek také obsahuje tipy na výlety a schémata jezů na vodních tocích. Po absolvování této lekce budou žáci schopni vytvářet trasy, zaznačit svá oblíbená místa do mapy a používat všechny možnosti Batůžku.

Je nutné zmínit také vytvořený výukový materiál (prezentace a pracovní list) pro žáky nižších gymnázií a základních škol. Prezentace na téma *Naplánuj si svůj výlet* byla vytvořena z důvodu výuky na projektovém dni *Mapy včera, dnes a zítra* na základní škole Severovýchod v Zábřehu, kde byli přítomni i žáci z Gymnázia Zábřeh.

Lekce je koncipovaná na celou vyučovací hodinu, tedy na 45 minut. V první části prezentace je žákům vysvětleno, co to je geoinformatika, kde se využívá a jakým způsobem se zpracovávají data. V druhé části jsou vysvětleny možnosti, jakými je možné si naplánovat výlet. Jako první se určí, kam jít a na kterých internetových aplikacích je možné se na mapy podívat. Poté je nutné ujasnit si, co vše je při plánování výletu zajímavé vědět dopředu. Je to zejména délka trasy, čas potřebný pro realizaci výletu, převýšení (případně práce s vrstevnicemi), jaký je terén a kdy se na výlet vydat (počasí). U všech těchto bodů je detailněji vysvětleno, kde takové informace najít a jak je správně určit. Poslední část se jmenuje *Vychytávky na doma* a jsou zde žákům doporučeny některé mobilní nebo internetové aplikace, které jim pomohou v plánování dalšího výletu. Je to například aplikace Aladin, YR.no nebo Meteoradar ke zjišťování předpovědi počasí nebo Endomondo pro zaznamenání trasy se sportovní aktivitou.

Během prezentace si žáci mohou vyplňovat získané informace do pracovních listů, které mají k dispozici. Žáci mají označit funkce, které mají webové aplikace [mapy.cz](http://mapy.cz) a [maps.google.com](http://maps.google.com), protože v každé aplikaci je možné zjistit rozdílné informace. Součástí je úkol pro práci s vrstevnicemi a zaznamenání trasy, kterou by se žáci vydali, kdyby šli z Pece pod Sněžkou na nejvyšší horu České republiky.

## 5.3 Výukové materiály pro Pevnost poznání

Po určení klíčových témat pro Pevnost poznání byly na tato témata vytvořeny výukové materiály (v Pevnosti poznání se nazývají výukové programy; dále již výukové programy). Výukové programy se od výukových materiálů pro střední školy liší. Výuka je více interaktivní a vyhýbá se dlouhému monologickému výkladu látky. V Pevnosti poznání se animátoři snaží žáky pobavit, zaujmout a hlavně je naučit novým znalostem. I zde byl proces tvorby programů rozdělen na několik částí.

V první části bylo nutné vymyslet, jakou budou mít výukové programy strukturu a formu. Vyučovací hodina zde nemá pevně danou strukturu na rozdíl od vyučovacích hodin ve školách. Po rozvrhnutí hodiny na část výkladovou, část praktickou, část samostatných úkolů a diskuzi mohly být výukové programy vytvořeny. Dalším kritériem bylo provedení programů tak, aby bez jakékoli větší změny mohly být vyučovány jak pro žáky devátých tříd, ale také i pro středoškoláky. Na rozdíl od výuky na středních školách mohou být lekce realizovány za pomoci jakýchkoli exponátů, které se nacházejí v expozici Živá voda v Pevnosti poznání.

Klíčová témata pro Pevnost poznání jsou obyvatelstvo a sídla, živelní pohromy a geoinformační technologie. Na tato témata byly vymyšleny výukové programy s názvy: *Co nás ohrožuje?*, *Vytvoř si své vlastní město* a *Budoucnost jménem geoinformatika*.

### Co nás ohrožuje?

Výukový program *Co nás ohrožuje?* je koncipován jako 45 minut dlouhá lekce. Jeho stručný popis je v nabídce výukových programů (Obr. 13). Skládá se z teoretické a praktické části. Teoretická část je věnovaná seznámení s živelními pohromami, možnosti monitoringu a předpovědi těchto „nepředvídatelných“ přírodních událostí. V druhé části jsou žáci vtaženi do reálného děje a na malou chvíli se stávají součástí krizového týmu, který má na starosti strategii řízení krize. V tomto programu je cílem žákům přiblížit důležitost správného rozhodování v takových situacích, neboť krizové plány musí být co nejlépe připraveny. K tomu, aby bylo možné dělat správná rozhodnutí, musí krizový štáb přesně znát rizika a podstatu těchto dějů.

Prvotní kontakt s žáky je zprostředkován položením jednoduché otázky. Co si představí pod pojmem živelní pohroma? Po krátké diskuzi dochází k vysvětlení pojmů, jako je dálkový průzkum Země, přírodní živly, prevence, krizový štáb a monitoring. Nedílnou součástí úvodu programu je zavedení do děje. Řízenou diskuzí se dostává k podstatě, proč se přírodní pohromy dějí a proč je nutné o nich vědět a být na ně připraven. Společně jsou probrány čtyři části krizového řízení: prevence, příprava, odezva a obnova. Na schématu, které je součástí nástěnky k programu, jsou správně seřazeny tyto čtyři stavy za sebe tak, jak ve skutečnosti jdou. Ke každému pojmu je vysvětleno, co v té části krizový štáb připravuje nebo jak jedná. Prostřednictvím nástěnky, na které jsou obrázky největších živelních pohrom, možnosti jejich zaznamenávání a předpovědi, jsou žáci seznámeni se základními fakty. U každé živelní pohromy je vysvětleno, jak daný jev vzniká, kde se vyskytuje, jak se šíří, jak mu můžeme předcházet, jak ho monitorujeme a jaké jsou možnosti ovlivnit průběh postupu. Jsou zde zmíněny povodně a záplavy, tornáda a hurikány, zemětřesení, tsunami a sopečná činnost.

Po tomto seznámení se základními informacemi a postupy se žáci přemístí od nástěnky do jiné části sekce, kde si mohou sednout. Jsou rozděleni na tři skupinky maximálně po pěti lidech. Jsou jim rozdány pracovní listy a obálky s kartičkami, na

kterých jsou jednotlivé kroky postupu při krizovém řízení. Od této chvíle se stávají členy krizového štábu a jejich úkolem je určit správný postup – nejprve při tvorbě krizového plánu, poté při zachování se při úderu krize a evakuaci. Poté musí obnovit krizové plány a opět nastává fáze prevence. Každá skupinka má odlišnou situaci. Po správném sestavení pořadí kartiček navazuje pracovní list, ve kterém je mapa světa do které mají žáci zaznačit nejčastější výskyt dané krizové situace. Po kontrole správnosti animátorem si žáci mohou zaznamenat svůj postup do pracovního listu, kde je pro tyto účely vyčleněna stránka. Poslední, oddechovou aktivitou je vyplnění tajenky. Nachází se v ní pojmy, které zazněly v průběhu celého programu. Animátor má tak zpětnou vazbu od žáků, jestli během výkladu dávali pozor a zda si pamatují důležité pojmy.

### **Vytvoř si své vlastní město**

Výukový program *Vytvoř si své vlastní město* je koncipován jako 45 minutová lekce. Jeho stručný popis je v nabídce výukových programů (Obr. 13) a skládá se z krátké teoretické a praktické části. V teoretické části je žákům vysvětleno, jak se města stavěla dříve a jak dnes. Na co stavitelé dříve nemuseli brát ohled a na co v dnešní době naopak museli. V praktické části se žáci stávají staviteli svého vlastního města, které staví pomocí předpřipravených šestiúhelníkových kartiček. V tomto programu je cílem žáky přinutit přemýšlet o možnostech budování měst, o míře s jakou mohou stavitelé ovlivnit chod města, jeho ovzduší, dopravu i spokojenost obyvatelstva.

Prvotní kontakt s žáky je u 3D záplavového modelu Olomouce, kde je probráno, jaké důležité stavby se nachází v Olomouci a proč tomu tak je. Tato část je interaktivní, žáci diskutují mezi sebou a animátor tuto diskusi řídí. Zajímají se, proč jsou například v každých městech jiná nádraží, nebo proč jsou někde dvě atd. Další částí výkladu je přiblížení struktury a funkcí měst. S postupem času se struktura i funkce měst měnila s tím, jak rostl počet obyvatel. Žáci se seznámí s pojmy jako urbanizace, suburbanizace, brownfield, satelitní město a dopravní dostupnost.

Po probrání teorie jsou vytvořeny tři skupiny maximálně po pěti lidech. Každá skupina dostane stejné pětiúhelníkové kartičky se stavbami, městskými čtvrtěmi a přírodními oblastmi. Kartičky jsou rozděleny podle barev na městskou zástavbu a stavby prospěšné občanům (modrá), stavby a místa přírodního charakteru (zelená) a průmyslové stavby, které jsou nepříznivé pro přírodní prostředí (červená). Žáci mohou tyto kartičky vedle sebe skládat podle uvážení, jak by mělo vypadat ideální město. Musí přemýšlet, jak co nejvhodněji rozprostřít kartičky tak, aby nebyly červené stavby blízko obytným modrým stavbám nebo dokonce aby nesousedili se zelenými kartičkami. Čistička odpadních vod musí například být u vody, nebo kostel a radnice bývají ve středu města atd. Po dokončení stavby měst všech skupin, si každá skupin určí jednoho mluvčího za celý tým a vysvětlí ostatním, proč ve městě budovy a čtvrti postavili tak, jak je mají. Tato aktivní forma zapojení do děje žáky nutí přemýšlet o jejich rozhodnutích, musí si umět obhájit svůj názor, prezentovat jej a stát si za ním, i když se to případně ostatním týmům nelíbí. Po představení všech měst tato lekce končí.

### **Budoucnost jménem geoinformatika**

Výukový program *Budoucnost jménem geoinformatika* je koncipován jako 45 minutová lekce. Jeho stručný popis je v nabídce výukových programů (Obr. 14) a lekce je celou dobu vedena interaktivním rozhovorem mezi animátorem a žáky. V závěru žáci dostanou na vyplnění pracovní list, který si mohou odnést domů a případně založit do sešitu zeměpisu.

Prvotní kontakt s žáky je zprostředkován položením jednoduché otázky: *Co je to geoinformatika?* Po vysvětlení základních principů geoinformatiky a kartografie se v rámci této lekce žáci pohybují v prostorách sekce *Živá voda*, kde se nachází například eye-tracking, kvadrokoptéra, 3D tiskárna s 3D perem, záplavový 3D model Olomouce a koryto řeky. V průběhu lekce je postupně procházena celá sekce a na výše zmíněných exponátech jsou vysvětleny základní informace a využití těchto moderních technologií z pohledu geoinformatického. Jsou zmíněny pojmy a témata jako například: družice, meteorologie a předpověď počasí, 3D modely, 3D tisk, modelování sesuvů půd a záplav, tyflomapy, geografické informační systémy, prostorové vztahy atd. Tato lekce se dá považovat za velmi všeobecné seznámení s geoinformatikou a s jejími průřezovými tématy. Po skončení výkladu si žáci vyplní pracovní list, ve kterém jsou jednoduché otázky, které slouží k zopakování tématu (kde se geoinformatika využívá, čím se zabývá atd.). Pro zpestření lekce je na konci pracovního listu tajenka.



## Navrhni si svoje město

► Cílová skupina: 9. třída ZŠ, SŠ

► Kdy: po dohodě s lektorem

Navrhni si město, ve kterém by se ti líbilo bydlet. Nemáš rád velká sídliště? Tak je nestav! Dozvíš se, jak se města rozšiřují a jak se plánuje jejich výstavba. Co myslíš, že je nutné zohlednit při plánování a výstavbě? Udláme si rychlokurz územním plánováním a podíváme se na nové technologie, pomocí kterých si spoustu věcí projektantů ulehčí. Jedná se o drony, totální stanice nebo počítačový software?

## Budoucnost jménem geoinformatika

► Cílová skupina: 9. třída ZŠ, SŠ

► Kdy: po dohodě s lektorem

Až si to někdy neuvědomujeme, geoinformatika se vyskytuje všude kolem nás. Co to ta záhadná geoinformatika vlastně je? Je to spíše zeměpis nebo informatika? Nahlédněte s námi jak do minulosti, tak do budoucnosti záhadného oboru. Podíváme se skrze geoinformatiku na světovou populaci, počasí, přírodu kolem nás a na zemi jako vesmírné těleso. Popsat a rozumět pojímům jako topoklima, psychrometr, družice, migrační saldo a geografická analýza bude po absolvování lekce brnkačka.

## Co nás ohrožuje?

► Cílová skupina: 9. třída ZŠ, SŠ

► Kdy: po dohodě s lektorem

Niživé živelné pohromy se dají předpovídat dopředu. Jak dlouho před jejich úderem a jakým způsobem? Bouřky, zemětřesení, tsunami, tornáda, vulkány a tání ledovců. To vše se dá sledovat a předpovídat jejich postup. Jaké jsou možnosti předpovědi a prevence v dnešním vyspělém světě plným automatických a elektronických vynálezů? Seznámíte se s nimi v průběhu celé naší lekce.



Obr. 14 Nabídka vytvořených výukových programů

## 6 OVĚŘENÍ NÁROČNOSTI A PRAKTICKÉ ZAČLENĚNÍ DO VÝUKY

Pro plnohodnotné a správně provedené výukové materiály bylo zapotřebí praktické začlenění těchto materiálů do výuky. Cílem praktického ozkoušení výukových materiálů bylo zjistit, zda plní požadované účely, zda je obsah srozumitelný, správně formulovaný, zda požadovaně zapadá do témat ze ŠVP a jestli je správně určen časový rámec lekcí. Pro realizování této praktické části byly navštíveny střední školy a Pevnost poznání, kde byly některé vybrané lekce prakticky vyzkoušeny.

### 6.1 Praktická výuka na středních školách

Praktická výuka na středních školách probíhala ve dvou etapách. První ověřování materiálů bylo uskutečněno 20. 10. 2015 na Základní škole Severovýchod a Gymnáziu v Zábřehu (Tab. 2) prostřednictvím projektového dne *Mapy včera, dnes a zítra*, který probíhal pod dobu čtyř vyučovacích hodin. Byly prakticky vyzkoušeny dva výukové materiály, a to prezentace GIS s pracovním listem a prezentace *Naplánuj si svůj výlet*, také s pracovním listem (Obr. 15). Každá lekce byla vyučovaná ve dvou různých třídách. Toto prvotní pilotní vyučování bylo pro následnou tvorbu dalších materiálů velmi přínosné. Bylo zjištěno, kolik každá lekce zabere času a jak žáci reagují, popřípadě jak komunikují, kolik času zabere vyplňování pracovního listu a nakonec, jak se jim prezentovaná lekce líbila.

Druhé testování bylo uskutečněno 17. a 18. 3. 2016 na Gymnáziu a Obchodní akademii Bučovice (Tab. 2). Prakticky bylo vyzkoušeno pět výukových lekcí, z toho byly dvě prezentovány dvakrát z důvodu požadavků učitele zeměpisu. V rámci tohoto testování byla odzkoušena lekce *Atmosféra, GIS, Vytvoř si svou mapu, Poznáš satelitní nebo letecký snímek?* a *Družice*. Tak, jako u předchozího testování, byl brán zřetel na dodržení časového harmonogramu a reakce žáků na prezentovaná témata. Pokud žáci pokládali podobné otázky nebo se zajímali o určitou část tématu, byl na to brán ohled a při úpravách materiálů byly o toto téma doplněny nebo rozšířeny. Při praktickém začleňování geoinformatiky do běžného života byli žáci někdy až překvapeni, co vše se pod pojmem geoinformatika skrývá. Za celou dobu vyučování se nenaskytl technický ani žádný jiný problém. Vyučování mělo rychlý spád, za celou hodinu se prostřídalo více témat, takže se žáci nenudili. Hodiny byly více interaktivní než běžné vyučování. Zájem mladších žáků (1.A a kvinta) o tento obor byl větší, než bylo předpokládáno.

Z pohledů kantorů tyto lekce oživily běžnou výuku a vzbudily v žácích zájem o další, převážně praktické úkoly. Prezentace byly přínosné nejen pro žáky, ale i pro učitele, kteří se s některými informacemi dosud neselekali. Do budoucna kantoři rádi využijí webový portál pro rozšíření běžných vyučovacích hodin.

Tab. 2 Prakticky vyzkoušené lekce

lekce	ročník	lekce	ročník
Vytvoř si svou mapu	4.A	Atmosféra	1.A
Poznáš satelitní nebo letecký snímek?	1.A	Atmosféra	kvinta
Družice	kvinta	GIS	4.A
Naplánuj si svůj výlet	6. – 9.tř	GIS	oktáva
		Budoucnost jménem Geoinformatika	1. – 4.A



Obr. 85 Praktické testování výukových materiálů na SŠ (autor: P. Hujňáková, 2016)

## 6.2 Praktická výuka na Pevnosti poznání

Aby mohly být programy na Pevnosti poznání prakticky odzkoušeny, byly uveřejněny krátké popisky lekcí v katalogu výukových programů pro školy. Poté si některý ze tří programů škola musela objednat a domluvit termín výuky. Z důvodu výběru programu školou byly testovány pouze dvě lekce ze tří.

Praktická výuka programu *Co nás ohrožuje* proběhla 3. 5. 2016 v 9:30 a 14:00 hod. Vzhledem k opakování jednoho programu dvakrát bylo možné realizovat srovnání dovedností mezi žáky, schopnost komunikace a také porovnána jejich aktivita. V průběhu prvního programu bylo zjištěno, co žáky zajímalo a na která témata se doptávali o další informace a naopak, co je nezaujalo a neměli zájem o tématu slyšet více. V průběhu druhého programu byly zjištěny stejné preference jako u předchozí prezentace a do následujících programů byl na tyto zjištěné informace brán ohled.

Další praktický testovaný výukový program byl *Navrhni si svoje město*. Teno program má delší praktickou část než je část výkladová, tedy teoretická. Program byl otestován 1. 8. 2016 v rámci letních příměstských táborů (Obr. 16), které na Pevnosti poznání probíhaly. Žáci měli příležitost postavit si vlastní město ze šestiúhelníkových kartiček a obhájit si svá rozhodnutí, proč město postavili zrovna takovým způsobem.

Tato aktivita se projevila jako velmi vhodná. Žáci pečlivě zkoumali různé možnosti umístění staveb a pokoušeli si představit, jak by vypadal život v jimi navrženém městě. Kolektivně přemýšleli o mnoha možnostech umístění čističky odpadních vod, továren nebo jiných staveb znečišťujících ovzduší. Po představení svých měst ostatním skupinám program skončil.



Obr. 16 Praktická výuka na Pevnosti poznání (autor: P. Hujňáková, 2016)

### **6.3 Zpětná vazba a úpravy navržených výukových programů**

Nedílnou součástí tvorby výukových materiálů je jejich praktické ověření a případné opravení o nevyhovující informace či doplnění o některá fakta. V průběhu pilotního testování lekcí a programů si učitelé zaznamenávali dotazy a připomínky. Po skončení vyučování je autorce práce mnohdy předali radami pro úpravu nebo přepracování materiálů. V několika případech rady nebo připomínky směřovaly spíše k mluvenému projevu. Bylo doporučeno dávat žákům více prostoru pro debatování o problému a zapojení jejich fantazie. Užitečná rada, pro další implementaci výukových programů do běžné školní výuky, byla rozdat žákům pracovní list až po skončení prezentace a výkladu. V tomto případě musí žáci bedlivě sledovat výklad po celou dobu prezentace a po skončení zaznamenat, na co si vzpomenou. Pokud byly žákům rozdány pracovní listy před zahájením prezentace a vyplňovali si je v průběhu prezentování, nepamatovali si mnoho informací, protože jim ihned po zapsání do pracovního listu nekladli patřičný význam. Další rady, které zazněly, byly směřovány na lepší formulaci otázek či vhodnější typ zvolené otázky (např. místo doplňovací otázky, zde mohla být otázka zaškrťovací apod.).



Výukové materiály byly zpětně opraveny o rady a připomínky učitelů a byly přepracovány tak, aby vyhovovaly jejich požadavkům. Proběhla také oprava délky výukových prezentací, a to kvůli dodržení stanovené časové dotace na lekci. Prezentace byly zkráceny z důvodu mnohdy rozsáhlého vyučovaného tématu. Při další tvorbě výukových materiálů byly zahrnuty veškeré rady a připomínky, které od učitelů nebo animátorů zazněly.

## 7 PODPORA VÝUKY WEBOVÝM PORTÁLEM

Jedním z cílů této bakalářské práce je vytvořit webový portál poskytující zpracované materiály kartografie a geoinformatiky široké veřejnosti, převážně ale učitelům a žákům základních a středních škol. Portál byl vytvořen za účelem propagace kartografie a geoinformatiky a také, aby byly veškeré materiály kompletní a snadno dostupné pro další použití. Webový portál se jeví jako nejvhodnější prostředek pro interakci žáci – učitelé – Katedra geoinformatiky. Pomocí aplikace Google Analytics je možné zjišťovat aktuální informace o tom, jak návštěvníci využívají webové stránky, odkud se na ně dostali a jak lze zajistit, aby se na ně vraceli (Google Analytics, 2016). Tato skutečnost je brána jako velmi přínosná informace pro monitorování pohybu a využitelnosti portálu.

Webový portál byl napsán v jazyku HyperText Markup Language (HTML) a Hypertext Preprocessor (PHP) a vizuální styl celého portálu byl vytvořen za pomoci Cascading Style Sheets (CSS).

Adresa, na které je portál uveřejněn je [www.gislekce.upol.cz](http://www.gislekce.upol.cz). Tato adresa byla vygenerována a zpřístupněna Centrem výpočetní techniky Univerzity Palackého, konkrétně od paní Mgr. Zuzany Čírtkové a bude provozována minimálně pět let od obhájení bakalářské práce.

Důvodem, proč práce není uveřejněna na webových stránkách Katedry geoinformatiky, je její velikost. Výukové materiály zabírají přibližně 0,5 GB a také je jednodušší prezentování přímé domény. Při tvorbě názvu webového portálu byl brán ohled na jednoduché znění, lákavý název a autenticky nezaměnitelný záměr.

### 7.1 Koncepce webového portálu

Podle Kučery a Žitníka (2003) je klíčovým prvkem každého vzdělávacího portálu obsah a funkce. Velmi důležitou roli ovšem hraje i příjemné uživatelské prostředí, které zaručí snadnou navigaci a rychlý přístup ke všemu, co uživatel hledá (Kučera, Žitník, 2003).

Na designovou stránku webového portálu byl kladen patřičný důraz. Byly vyhotoveny návrhy stránek, ze kterých posléze byly vybrány ty nejlepší. Po navržnutí grafické stránky portálů došlo již k samotné realizaci.

Portál je dělený na záložky podle klíčových témat (Obr. 17). Po otevření záložky jsou k dispozici výukové materiály patřící pod vybrané téma a také podrobný popis všech lekcí.

Účelem celého webového portálu je:

- 1) Přístup k webovým materiálům pro žáky a učitele,
- 2) vytvoření komunity se společnými zájmy mezi žáky a učiteli z různých středních škol, učiteli různých středních škol a pracovníky katedry Geoinformatiky,
- 3) posílení a propagace postavení katedry Geoinformatiky Univerzity Palackého u odborné veřejnosti,
- 4) dosažení vysoké motivace u studentů SŠ ke studiu na katedře Geoinformatiky.

K plnému dosažení těchto účelů musí portál zahrnovat do své koncepce další funkcionalitu, která již není rozsahem této bakalářské práce. Je to například možnost tvorby uživatelských účtů učitelů i žáků, možnost každého uživatele provádět

upload/download dokumentů a možnosti komunikovat prostřednictvím diskuzního fóra. Plným dosažením této funkcionality bude portál vyhovovat maximální možné propagaci oboru geoinformatiky a kartografie.



**GIS**

PREZENTACE	GIS 45 min STÁHNOUT
PRACOVNÍ LIST	GIS Pracovní list k prezentaci GIS STÁHNOUT STÁHNOUT ŘEŠENÍ
PREZENTACE	Moderní technologie v GIS 20 min STÁHNOUT
PRAKTICKÉ CVIČENÍ	Batůžek na mapy.cz 30 min STÁHNOUT
STEP-BY-STEP	Vytvoř si svou tématickou mapu 45 min STÁHNOUT

Výukové téma geografické informační systémy obsahuje dvě prezentace, pracovní list, step by step\* tutoriál a praktický úkol.

Hlavní prezentace (GIS) této lekce obsahuje základní informace a využití geografických informačních systémů. K této prezentaci patří i pracovní list, celá tato lekce zabere 45 minut, tedy celou vyučovací hodinu. Úvodem se žáci seznámí s pojmy jako je geoinformatika a GIS, pochopí základní podstatu tohoto oboru a je jim vysvětlen rozdíl mezi papírovou, digitální mapou a mapou v GIS. Dále jsou vysvětleny rozdíly, mezi vektorovými a rastrovými formáty. Jsou vysvětleny pojmy: atributová tabulka, atribut, pixel a body, linie, polygony. Po tomto základním dělení typů dat se prezentace přesouvá k geodatům a geodatabázím. Vždy je vysvětlen význam a základní princip těchto pojmů. Dalším probíraným tématem v této prezentaci jsou úkony, které je možné provádět nad daty. Zmíněno je vyhledávání (dotazování, vyhledávání a uspořádání), analýzy (modelování, analýzy dostupnosti, vzdálenostní analýzy, analýzy sousedství) a v poslední řadě vizualizace (zde je ukázáno velké množství různorodých map). Další ucelenou kapitolou v prezentaci GIS je využití geoinformatiky a GIS v běžném životě. Jsou zde zmíněny vybrané obory, které jsou podle autorky nejpodstatnější a nejzajímavější. Zde je cílem žákům ukázat, kde všude se tyto technologie využívají. Je zmíněna archeologie, architektura, cestovní ruch, doprava, krizové řízení, vojensví, zemědělství a územní plánování. V poslední části prezentace je ukázka vybraných GIS software a zajímavosti, které mají spojitost s geoinformatikou.

V pracovním listu žáci mají doplnit, čím se geoinformatika zabývá a napsat pět různých využití tohoto oboru, se kterými se denně setkávají. Další otázka je směřovaná na rozdíly mezi rastrem a vektorem. Za úkol je zde popsat a namalovat základní rozdíly těchto datových formátů. Dále jsou zde zmíněny některé zkratky, které byly v prezentaci, žáci mají dospat, co zkratky znamenají. Další otázka je směřovaná na atributy. Z mnoha možností se v této otázce mají zaškrtnout pojmy nebo vlastnosti, které mohou být zaznamenány jako atribut v atributové tabulce. Posledním zábavným úkolem v tomto pracovním listu je doplňovací tetajenka, která po vylúštení prozradí nejpoužívanější software pro správu a analýzu geografických dat.

Obr. 17 Webový portál

## 7.2 Odzkoušení navrženého portálu v praxi

Pro naplnění funkčnosti webového portálu bylo nutné vyzkoušet funkcionality v praxi. Web byl zaslán na zkoušku třem učitelům zeměpisu na středních školách, kteří byli ochotni spolupracovat a věnovat čas testování webového portálu.

Učitelé měli za úkol posoudit orientaci v záložkách, srozumitelnost publikovaných informací a funkčnost stahování lekcí i celkový vzhled webu. Nikde nenastal žádný problém a testování v praxi vyšlo s příznivými ohlasy. Tímto testováním došlo k dokončení webového portálu a k naplnění dalšího cíle práce.

## 8 VÝSLEDKY A SPLNĚNÍ CÍLŮ PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce bylo **vytvořit sadu výukových materiálů s kartografickým a geoinformatickým obsahem** pro střední školy a Pevnost poznání a veškeré vytvořené výukové materiály zveřejnit na **webovém portále**. Tento hlavní cíl byl v práci v plné míře naplněn. Ke splnění hlavního cíle práce bylo zapotřebí dokončit všechny teoretické i praktické dílčí cíle práce, bez kterých by nemohla být tato práce realizována.

Mezi splněné teoretické a praktické dílčí cíle bakalářské práce patří:

- ✓ Provedení analýzy požadavků učitelů SŠ prostřednictvím dotazníkového šetření a osobní konzultací s učiteli (kapitola 4.1.),
- ✓ analýza učiva v zeměpise a informatice na středních školách pomocí studia rámcového vzdělávacího programu (kapitola 4.2.),
- ✓ vymezení klíčových témat, na která byly následně vytvořeny sady výukových materiálů (kapitola 4.3.),
- ✓ vymezení atraktivních témat z oblasti kartografie a geoinformatiky, které obsahově zapadají do osnov klíčových témat (kapitola 4.2.).

Splněním těchto výše uvedených dílčích cílů byl splněn hlavní cíl práce:

- ✓ tvorba výukových materiálů ve formě prezentací, pracovních listů, praktických cvičení a „step by step“ návodů (kapitola 5),
- ✓ tvorba webového portálu, který bude obsahovat veškeré výukové materiály (kapitola 7).

### 8.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Před zahájením vymezení klíčových témat bylo provedeno on-line dotazníkové šetření. Tohoto dotazníkového šetření se zúčastnilo 21 respondentů. Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit od učitelů, jaké preferují témata pro výuku kartografie a geoinformatiky v běžné školní výuce, jakou časovou náročnost a také jaký preferují typ výukových materiálů. Další otázky již nebyly tak klíčové pro realizaci materiálů, ale spíše doplňkové. I na tyto doplňkové informace byl později, při tvorbě výukových materiálů, brán zřetel.

Nejvíce by učitelé uvítali v hodinách zeměpisu tato témata: atmosféra, kartografie, geografické informační systémy a obyvatelstvo a sídla. Dále preferují výukové materiály ve formě prezentací v kombinaci s pracovními listy, praktická cvičení a krátké vstupy se zajímavostmi. Časová náročnost by pak nejvíce vyhovovala od 15 do 40 minut. Veškeré zjištěné informace byly zohledněny při tvorbě materiálů. Dotazník, výsledky a grafy jsou podrobně popsány v kapitole 4.2.

### 8.2 Vymezení klíčových témat

Na základě zjištěných informací z dotazníkového šetření (preferance učitelů), rámcového vzdělávacího programu a konzultací s učiteli byla určena klíčová témata pro výukové materiály kartografie a geoinformatiky pro střední školy. Vymezení těchto témat bylo klíčovým krokem pro hlavní výstup bakalářské práce – výukové materiály. Na určená klíčová témata byly dále vytvořeny výukové sady materiálů pro střední školy i Pevnost poznání (více v kapitole 4.3).

Vymezená klíčová témata pro střední školy byla:

- atmosféra,
- pedosféra,
- kartografie,
- GIS.

Pro Pevnost poznání byla určena témata:

- živelní pohromy,
- GIS,
- obyvatelstvo a sídla.

### 8.3 Výukové materiály

Hlavním výstupem bakalářské práce jsou výukové materiály pro střední školy a Pevnost poznání (Tab. 3). Materiály byly zpracovány na klíčová témata takovým způsobem, že ke každému tématu byla vytvořena minimálně jedna prezentace s pracovním listem a praktické cvičení. Obsahem materiálů jsou kartografická a geoinformatická témata, která jsou vhodná pro výuku na středních školách a Pevnosti poznání a obsahově zapadají do klíčových témat.

Pro Pevnost poznání byly vytvořeny tři výukové programy (Tab. 4), které obsahově vyhovují určeným klíčovým tématům. Výukové programy mají odlišnou strukturu od materiálů pro střední školy, jsou více interaktivní a výuka probíhá neformálním způsobem.

Vybrané výukové materiály i programy byly v rámci praktického testování implementovány do výuky na středních školách a Pevnosti poznání. Byly tak prakticky vyzkoušeny a uplatnitelnost této práce byla přímo realizována. Výukové materiály se osvědčily jako vhodné pro výuku učitelů středních škol i animátorů na Pevnosti poznání. Tímto byl splněn hlavní cíl bakalářské práce.

Tab. 3 Vytvořené výukové materiály pro SŠ (zelená – prezentace, žlutá – pracovní listy, oranžová – praktická cvičení, modrá – „step by step“ návody)

ATMOSFÉRA	PEDOSFÉRA	KARTOGRAFIE	GIS
Atmosféra	Digitální modely a ortofotosnímky	Kartografie	GIS
Atmosféra	Digitální modely a ortofotosnímky	Kartografie	GIS
Družice	Precizní zemědělství	Staré mapy	Moderní technologie v GIS
Poznávačka	Průlety	Práce s atlasem	Batůžek na mapy.cz
		Vytvoř si svou tematickou mapu	Vytvoř si svou mapu

Tab. 4 Vytvořené výukové programy pro Pevnost Poznání

OBYVATELSTVO A SÍDLA	GIS	ŽIVELNÍ POHROMY
Navrhni si svoje město	Budoucnost jménem geoinformatika	Co nás ohrožuje?

## 8.4 Webový portál

Dostupnost všech vytvořených výukových materiálů je zajištěna prostřednictvím webového portálu, který je přístupný na internetové stránce [www.gislekce.upol.cz](http://www.gislekce.upol.cz) (Obr. 16) a obsahuje jak výukové materiály s popisy, tak zajímavosti z oblasti geoinformatiky. Materiály si mohou stahovat učitelé i žáci v podobě .pdf, .ppt a .doc souborů.

Webový portál kromě výukových materiálů obsahuje také jejich podrobné popisy, zajímavosti a zábavné stránky, které souvisí s geoinformatikou a mohly by žáky zajímat. Vytvořením a zprovozněním portálu [gislekce.upol.cz](http://gislekce.upol.cz) se všemi výukovými materiály byl splněn hlavní cíl práce.

## 9 DISKUZE

Tato bakalářská práce s názvem *Výukové materiály kartografie a geoinformatiky pro střední školy* se věnuje propagaci a osvětě geoinformatiky a kartografie mezi žáky a učiteli středních škol tvorbou webového portálu a tvorbou výukových materiálů kartografie a geoinformatiky. Problematiku GIS v postavení ve výuce již řešilo několik bakalářských nebo diplomových prací. Nikdy však nebyly výsledky propagovány a implementovány do běžné výuky v takové míře, aby se staly běžným učivem v hodinách zeměpisu. Cílem této bakalářské práce je také zviditelnit tuto práci (webový portál) a tím propagovat obor Geoinformatika na Univerzitě Palackého. Aby byl udržen smysl celé práce, je nutné pokračovat v propagaci a aktualizaci výukových materiálů i po obhájení.

Před samotnou tvorbou výukových materiálů probíhalo on-line dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo 21 učitelů zeměpisu nebo informatiky na středních školách. Tento počet respondentů není příliš velký a to z důvodu velmi obtížného získávání přímých kontaktů na učitele. První rozeslání dotazníku proběhlo pouze na emailové adresy, které školy uvádí na svých internetových stránkách jako školní adresy nebo adresy zástupců ředitelů. Odpověď na dotazník přišla pouze jedna. A to pravděpodobně z důvodu nepředání informací od vedení školy učitelům. Ve spádovém regionu Katedry geoinformatiky UP není velké množství gymnázií nebo středních škol, které vyučují zeměpis. I tato okolnost zmenšuje předpokládaný počet respondentů. Při kontaktování učitelů většina nereagovala, neotevřela email nebo nedokončila vyplňování dotazníku. I přes všechny tyto neduhy dotazník nakonec vyplnilo 21 učitelů. I tento vzorek má adekvátní vypovídající hodnotu.

Dalším krokem jak získat klíčová témata, na která dále byly vytvořeny výukové materiály, byla analýza požadavků z RVP. V této části se nevyskytly žádné problémy ani komplikace. Po vybrání témat z RVP byly všechny další kroky konzultovány s učiteli, případně s vedoucí práce. Výběr těchto klíčových témat byl stěžejním krokem pro další postup. Pro střední školy byla vybrána čtyři témata, pro Pevnost poznání tři. Každé téma obsahuje více lekcí s rozmanitým obsahem. Vybraná klíčová témata udávají celkovou podobu práce.

Při samotné tvorbě výukových materiálů se v průběhu tvorby objevilo několik problémů. Koncepce celých výukových materiálů je vyhotovena volněji a interaktivnější formou, než je zvykem u běžných školních lekcí. Prezentace i pracovní listy mají upoutat pozornost, něco žáky naučit a také je zasvětit do základních informací, postupů a metod geografických informačních systémů. První problém se naskytl u prvního pilotního testování na Základní škole Severovýchod Zábřeh a na Gymnáziu Zábřeh. Vytvořené prezentace mají svůj unikátní styl a také písmo, které není dostupné na každém pracovním zařízení. Pokud byla prezentace přenášena ve formátu .ppt, byl narušen celkový vizuální styl. Proto jsou prezentace publikovány i ve formátu .pdf, kde tato okolnost nemůže nastat. Po následném testování materiálů se již žádné další problémy nenaskytl.

Webový portál byl vytvořen bez jakýchkoliv problémů. Po zprovoznění a otestování funkčnosti byly pouze doopraveny některé nesrovnalosti (typografické chyby nebo nefunkční odkazy).

Výsledné výukové materiály mají posloužit žákům středních škol pro základní orientaci v oboru Geoinformatika a také pro propagaci tohoto oboru. Geografické

informační technologie se v našich běžných životech vyskytují denně a je potřeba ve společnosti šířit alespoň základní informace.

Tato práce má potenciál pro přímé využívání a následné rozšíření. Návaznost dalších prací by mohla dále pokračovat v propagaci, aktualizaci či rozšíření webového portálu. Případné rozšíření portálu o výše navržené funkce a doplnění výukových materiálů by mohlo pomoci mnoha učitelům, kteří GIS učit chtějí a pouze nemají vyhovující materiály pro výuku.



## 10 ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo **vytvořit sadu výukových materiálů s kartografickým a geoinformatickým obsahem** pro střední školy a Pevnost poznání, která bude volně přístupná na **webovém portálu**. Ten je přístupný široké veřejnosti, zejména učitelům a žákům středních škol.

Mezi dílčí teoretické cíle patřila **analýza požadavků a preferencí mezi učiteli středních škol** ve spádovém regionu Katedry geoinformatiky UP, která byla provedena vyhodnocením **on-line dotazníkového šetření**, podrobným prozkoumáním a **analyzováním rámcových a školních vzdělávacích programů** a **osobní konzultací** s učiteli, kteří měli zájem se podílet na tvorbě těchto výukových materiálů. On-line dotazník obsahoval 11 otázek, ze kterých byly zjištěny preference učitelů, o jakou formu výukových materiálů by měli zájem, jakou časovou náročnost by materiály měly mít a také která témata by rádi přivítali ve svých hodinách zeměpisu. Z této analýzy následně vzešla **klíčová témata**, na která byly následně vytvořeny výukové materiály kartografie a geoinformatiky. Klíčová témata byla určena pro Pevnost poznání a pro střední školy.

V praktické části byly navrženy **výukové materiály** kartografie a geoinformatiky, které jsou tematicky začleněny do lekcí podle klíčových témat. Tvorba materiálů probíhala analyzováním obsahové části geoinformatiky a kartografie, výběrem vhodných témat pro výuku na středních školách a vhodným začleněním do určených klíčových témat. Tyto vytvořené materiály odpovídají správnému provedení z hlediska geoinformatického a kartografického obsahu. Jsou dodržena výtvarná a vhodná typografická pravidla. Materiály jsou ve formátu .pdf, .ppt a .doc souborů a jedná se o prezentace s pracovními listy, praktická cvičení a „step by step“ návody. Dalším dílčím praktickým cílem bylo vytvořené **materiály otestovat na středních školách a Pevnosti poznání**, zjistit případné nedostatky a zapracovat je do materiálů nebo dokonce některé části přepracovat. Školy, které se do testování zapojily, byly Základní škola Severovýchod Zábřeh, Gymnázium Zábřeh, Gymnázium a Obchodní akademie Bučovice a samozřejmě i Pevnost poznání. Naplněním hlavního cíle práce bylo **vytvoření webového portálu**, na kterém jsou uveřejněny **veškeré výukové materiály**, které jsou zpracované v rámci této bakalářské práce. Webový portál je rozdělen na sekce podle klíčových témat, kde je možné stáhnout výukové materiály. Je zde uveřejněn i krátký popis každé lekce. Nechybí zde ani záložky se zajímavostmi, kterých geoinformatika a kartografie skýtají nespočet.

Na závěr práce byly splněny formální záležitosti práce podle jejího zadání. Celá práce (text, přílohy, výstupy a webové stránky) jsou k nahlédnutí v příloze v digitální podobě na DVD. O bakalářské práci je také vytvořena webová prezentace, která je dostupná na webových stránkách katedry Geoinformatiky UP a také poster, který je dostupný na DVD nebo jako volná příloha.

Veškeré stanovené cíle práce byly naplněny. Z důvodu praktického začlenění výukových materiálů a vyzkoušení jejich správného provedení je možné ihned veškeré výstupy využívat a implementovat do výuky. Přístupné jsou na webové stránce [www.gislekce.upol.cz](http://www.gislekce.upol.cz).

## **SEZNAM ILUSTRACÍ**

- Obr. 1 Postup realizace bakalářské práce.
- Obr. 2 Graf obecných informací o učitelích
- Obr. 3 Graf preferovaných témat učiteli
- Obr. 4 Graf preferované formy výukových materiálů učiteli
- Obr. 5 Graf dispozice počítačové učebny pro výuku
- Obr. 6 Graf preferencí časových náročností lekcí
- Obr. 7 Logo výukových materiálů
- Obr. 8 Titulní strana prezentací
- Obr. 9 Koncepce prezentací kratších než 45 minut
- Obr. 10 Koncepce 45 minutové prezentace
- Obr. 11 Koncepce konečné strany lekcí
- Obr. 12 Koncepce pracovních listů, "step by step" návodů a praktických cvičení
- Obr. 13 Koncepce pracovních listů
- Obr. 14 Nabídka vytvořených výukových programů
- Obr. 15 Praktické testování výukových materiálů na SŠ (autor: P. Hujňáková, 2016)
- Obr. 16 Praktická výuka na Pevnosti poznání (autor: P. Hujňáková, 2016)
- Obr. 17 Webový portál

## **SEZNAM TABULEK**

- Tab. 1 Nabídka školních výukových programů, expozice Živá voda
- Tab. 2 Prakticky vyzkoušené lekce
- Tab. 3 Vytvořené výukové materiály pro SŠ
- Tab. 4 Vytvořené výukové programy pro Pevnost Poznání

# POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

AGID: Akademie Geoinformačních dovedností [online]. 2013 [cit. 2016-07-8]. Dostupné z: <http://www.agid.cz/pages/edumaterialy>

*Akademie geoinformačních dovedností: AGID* [online]. 2013 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://www.agid.cz/>

ALIBRANDI, Marsha. *GIS in the Classroom: Using Geographic Information Systems in Social Studies and Environmental Science*. 2003. ISBN 978-0-325-00479-2.

ASH DUKE, Barbaree. *Building a Successful GIS Program in a Middle School* [online]. 2005 [cit. 2016-07-04]. Dostupné z: <http://barbareeduke.com/downloads/BuildGISProgMS.pdf>

Den GIS. *ARCDATA Praha* [online]. [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/akce/den-gis>

*DUMY: Digitální materiály pro výuku* [online]. 2012 [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: <http://dumy.cz/o-projektu>

Důsledky informačního zahlcení. *Wikisofia* [online]. 2013 [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: [https://wikisofia.cz/wiki/D%C5%AFsledky\\_informa%C4%8Dn%C3%ADho\\_zahlcen%C3%AD](https://wikisofia.cz/wiki/D%C5%AFsledky_informa%C4%8Dn%C3%ADho_zahlcen%C3%AD)

*EXPLOZE: Extra porce lokálního zeměpisu* [online]. Olomouc, 2008 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://www.geoinformatics.upol.cz/app/exploze/projekt.html>

*Google Analytics* [online]. 2016 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: [https://www.google.com/intl/cs\\_ALL/analytics/features/index.html](https://www.google.com/intl/cs_ALL/analytics/features/index.html)

CHVÁTAL, Roman. *Fyzika a Pevnost poznání*. Olomouc, 2016. Bakalářská práce. Univerzita Palackého. Vedoucí práce RNDr. Renata Holubová, CSc.

JÁČ, M. GIS ve výuce zeměpisu: analýza zimních sportů. *Geografické rozhledy*. Praha: Kartografie Praha, 2012, 21(4). ISSN 1210-3004.

JERÁBEK A KOL., Výzkumný ústav pedagogický v Praze. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. 2007. ISBN 978-80-87000-11-3.

JUNEK, Libor. *GIS do škol*. Liberec, 2008. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Mgr. Jiří Šmída Ph.D.

KUČERA, M. a L. ŽITNÍK. *Inspirativní webdesign*. Praha: Mobil Media, 2003. ISBN 80-86593-42-8.

KYMROVÁ, BC. Hana. *Možnosti zapojení GIS a DPZ do výuky zeměpisu na středních školách*. Praha, 2011. Diplomová práce. Karlova Univerzita. Vedoucí práce RNDr. Přemysl Štych, PhD.

MAŇÁK, J. a V. ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: PdF MU, 2003. ISBN 80-7315-039-5. *Poznejme Vysočinu nástroji GIS* [online]. 2011 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://gynome.nmnm.cz/gisvysociny/>

PRŮCHA, J., E. WALTEROVÁ, E. MAREŠ a a kol. *Pedagogický slovník*. 4. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-722-8.

Studijní materiály. *SPŠ zeměměřičská: Praha* [online]. 2008 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://spszem.cz/pro-studenty/studijni-materialy/grantove-projekty>

SVATOŇOVÁ, H. Nebojme se GIS!. *Biologie, chemie, zeměpis: časopis pro výuku na základních a středních školách*. Praha: SPN, 2002, 11(3), 152 - 155.

ŠMÍDA, Jiří a Miluše DOLANSKÁ. *Pozvěme geografické informační systémy do škol* [online]. 2005 [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: [http://www.pocitacveskole.cz/system/files/uzivatel/9/clanky/smida\\_pdf\\_15642.pdf](http://www.pocitacveskole.cz/system/files/uzivatel/9/clanky/smida_pdf_15642.pdf)

Take Your Students to New Places: Free online mapping tools and activities for your school!. *ESRI* [online]. 2016 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://www.esri.com/connected#Human%20Geography%20GeoInquiries>

TAPSCOTT, D. (1999): *Growing Up Digital - The Rise of the Net Generation*. New York: McGraw-Hill. ISBN 0071347984.

Výukové materiály. *ARCDATA Praha* [online]. Praha, 2015 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://old.arcddata.cz/oborova-reseni/gis-v-oborech/vzdelavani/zakladni-a-stredni-skolstvi/vyukove-materialy/>

## **PŘÍLOHY**

# SEZNAM PŘÍLOH

## Vázané přílohy:

- Příloha 1 Pracovní list k výukovému programu *Co nás ohrožuje?*  
Příloha 2 Pracovní list k výukovému programu *Budoucnost jménem geoinformatika*  
Příloha 3 Hra k výukovému programu *Navrhni si svoje město*  
Příloha 4 Potvrzení o poskytování domény

## Volné přílohy

- Příloha 5 Výukové materiály pro SŠ  
Atmosféra  
Pedosféra  
GIS  
Kartografie
- Příloha 6 Poster
- Příloha 7 DVD

## Popis struktury DVD

Adresáře:

- Vyukove\_materialy
  - Atmosfera
  - Pedosfera
  - GIS
  - Kartografie
- Vyukove\_programy
  - Co\_nas\_ohrozuje
  - Navrhni\_si\_svoje\_mesto
  - Budoucnost\_jmenem\_geoinformatika

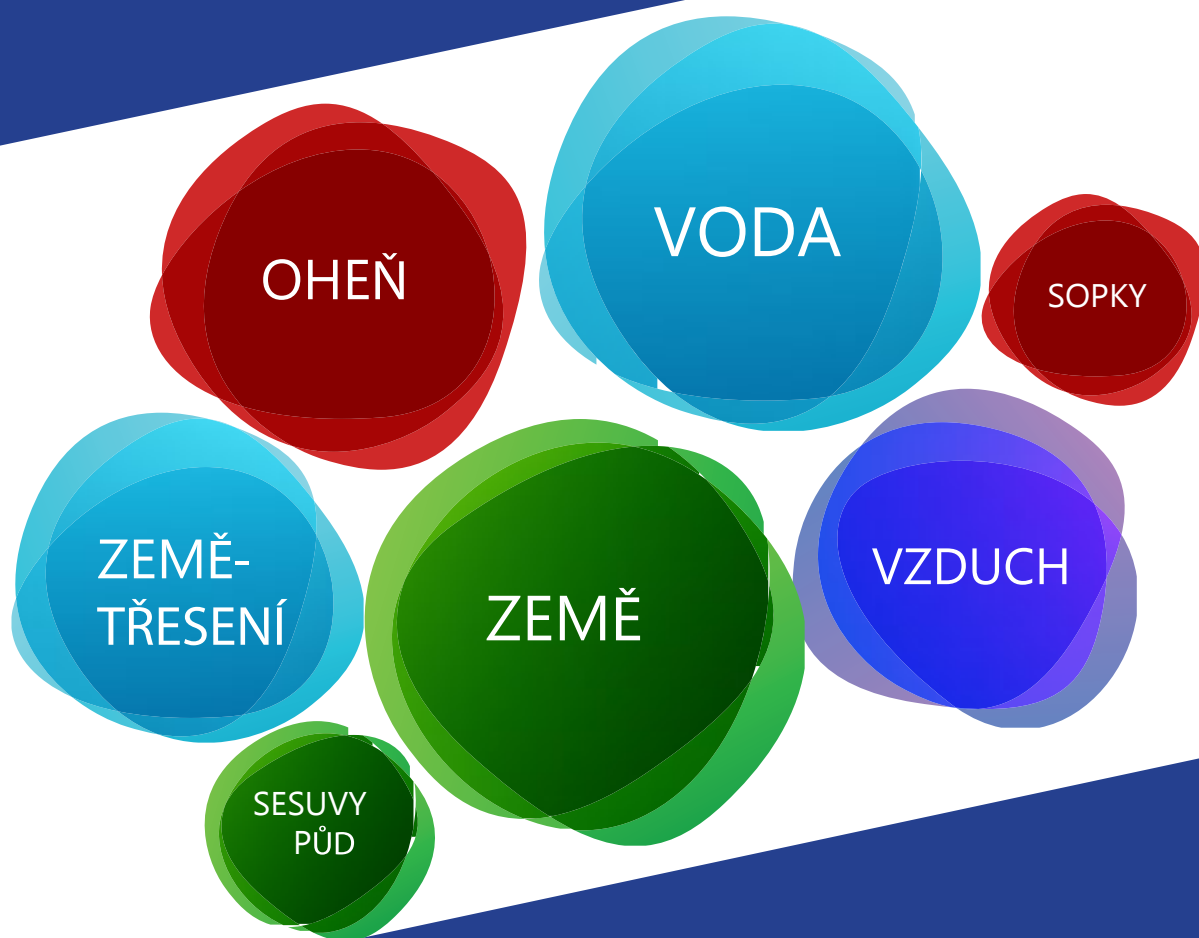
- On\_line\_dotaznik
- Text\_Prace
- Webove\_stranky
- Poster

- Příloha 1 **Pracovní list k výukovému programu Co nás ohrožuje?**
- Příloha 2 **Pracovní list k výukovému programu Budoucnost jménem  
geoinformatika**
- Příloha 3 **Hra k výukovému programu Navrhni si svoje město**
- Příloha 4 **Potvrzení o poskytování domény**



Pracovní list

# CO NÁS OHROŽUJE?



Jméno: \_\_\_\_\_



PEVNOST  
POZNÁNÍ





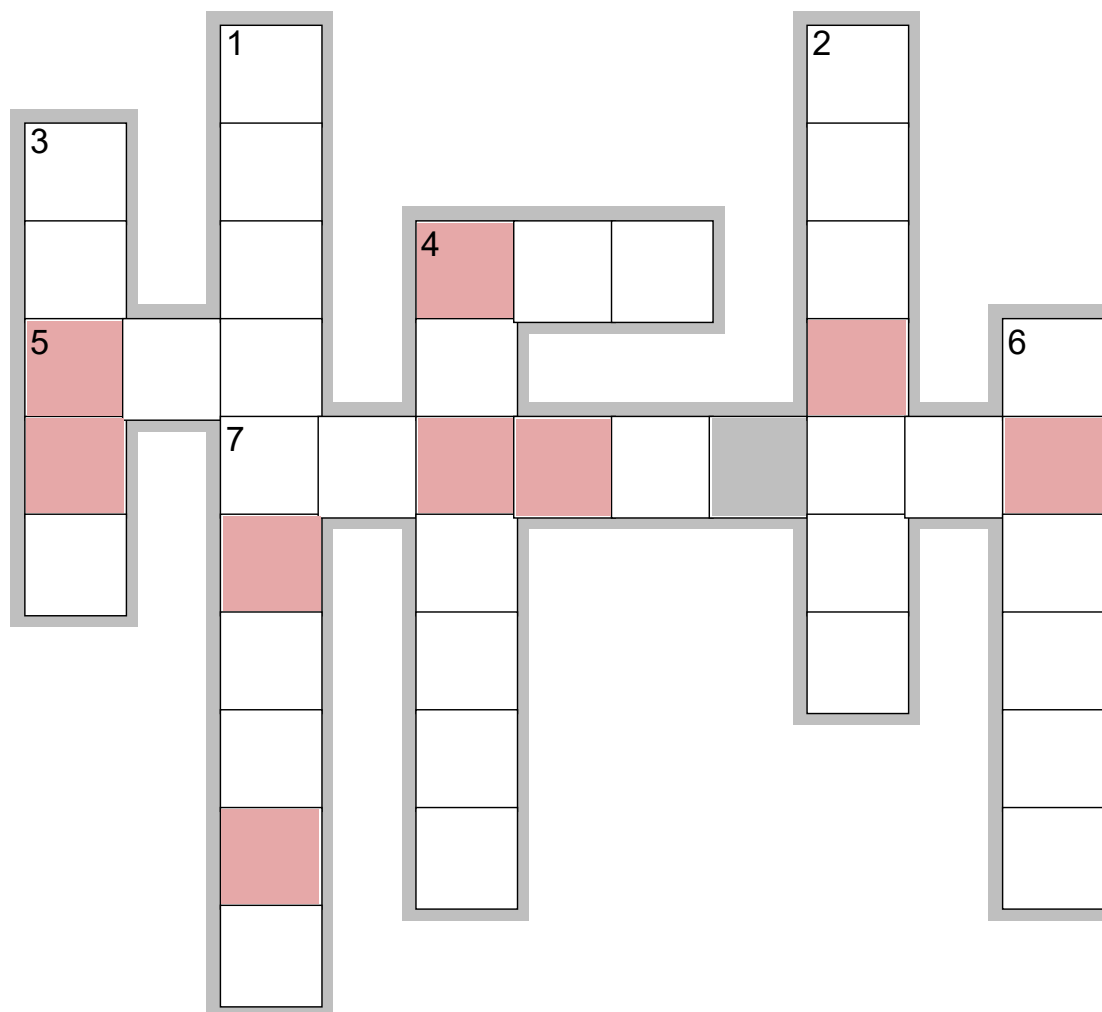
### 1. úkol

Doplň do mapy místa, kde si myslíš, že se nejčastěji nachází živelní pohroma.





## Křížovka



### VODOROVNĚ

4. Zkratka vědy, která získává informace o objektech a jevech na povrchu planety Země.
5. Zkratka geografického informačního systému.
7. Největší a nejaktivnější sopka na světě nacházející se na ostrově Havaj.

### SVISLE

1. Jak se nazývá přístroj, který měří a pořizuje zápis velikosti, síly a průběhu zemětřesených vln?
2. Tropická cyklóna vznikající v Atlantickém oceánu.
3. Jak se nazývá směs roztavených hornin a plynů, které se nachází pod povrchem Země?
4. Snímky, se kterými se pracuje v krizovém řízení jsou nejčastěji pořizovány z ...
6. Jedna ze složek IZS.



## 2. úkol

Sepiš zde, jak bys postupoval při řešení zadané krizové situace.



Pracovní list

# BUDOUCNOST JMÉNEM GEOINFORMATIKA



Jméno: \_\_\_\_\_





### 1. úkol

Vzpomeň si, čím se geoinformatika zabývá a odpověď napiš.



### 2. úkol

Napiš alespoň pět možností, kde se geoinfrmatika využívá.



### 3. úkol

Vyber si jedno z témat a napiš o něm co nejvíce informací, které ses dnes dozvěděl/a.

DRON

3D TISKÁRNA

3D MODEL

EYE-TRACKING

DRUŽICE

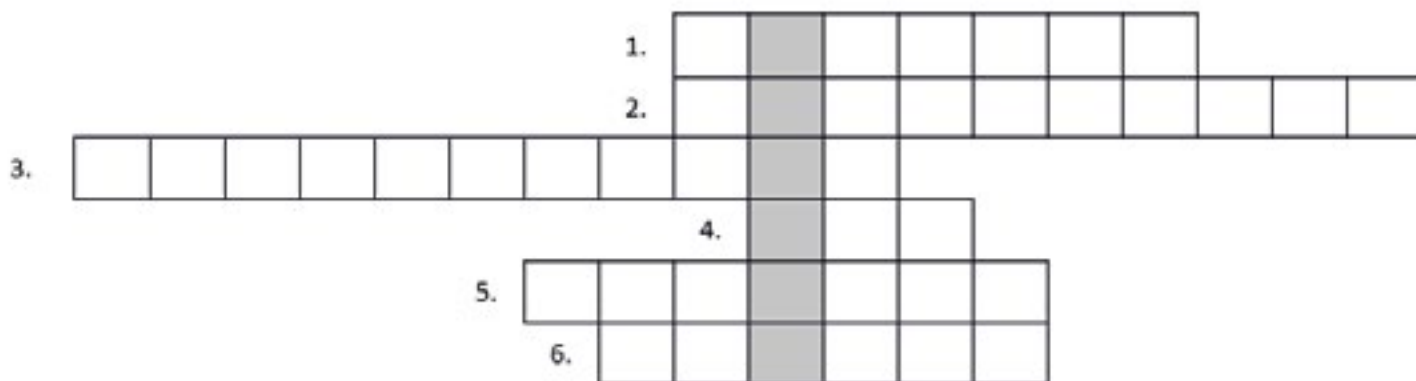
GPS



#### 4. úkol

Doplň správně tajenku!

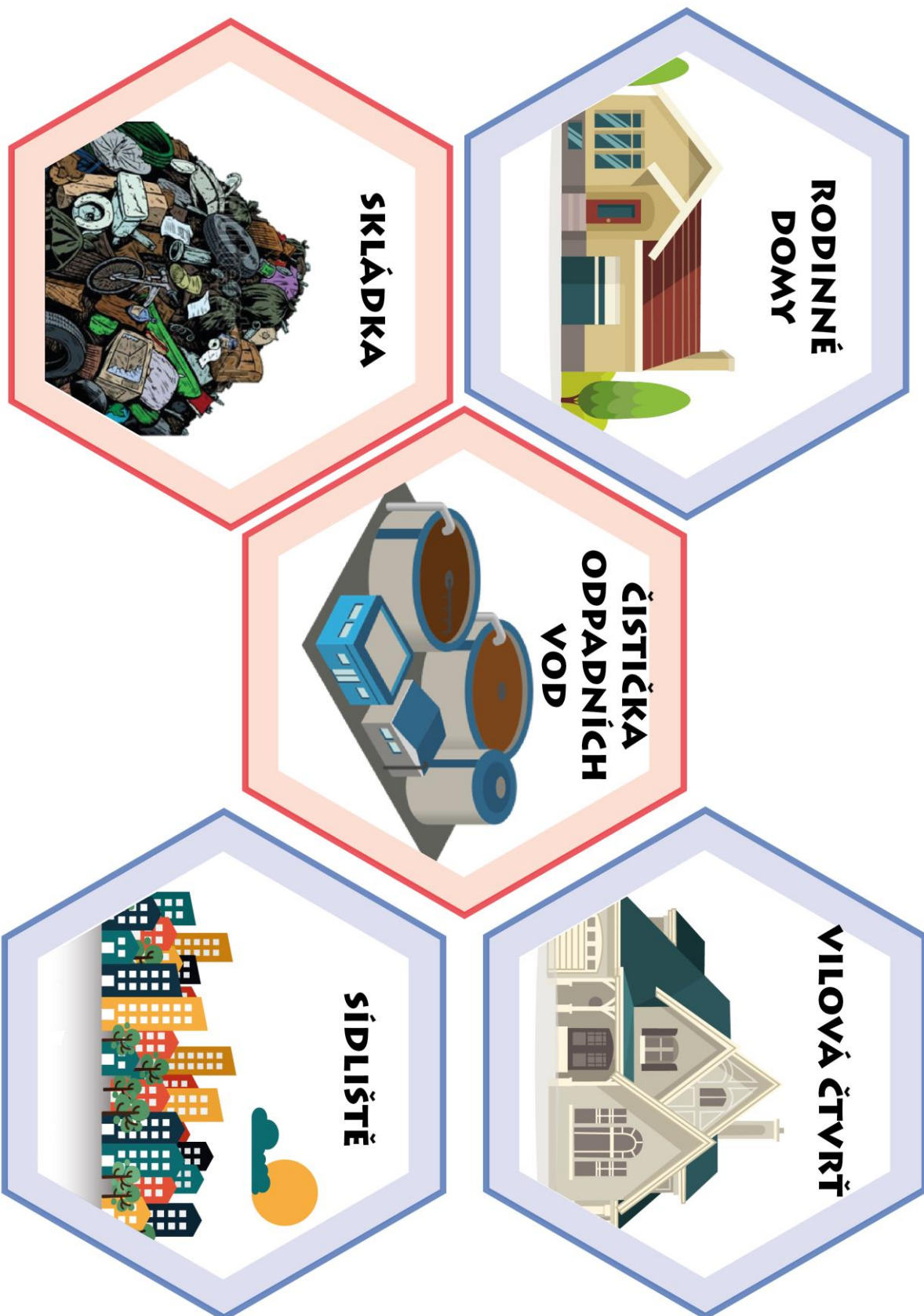
Víš, jak se jmenuje program, který se nejčastěji používá pro správu, analýzu a vizualizaci geografických dat?



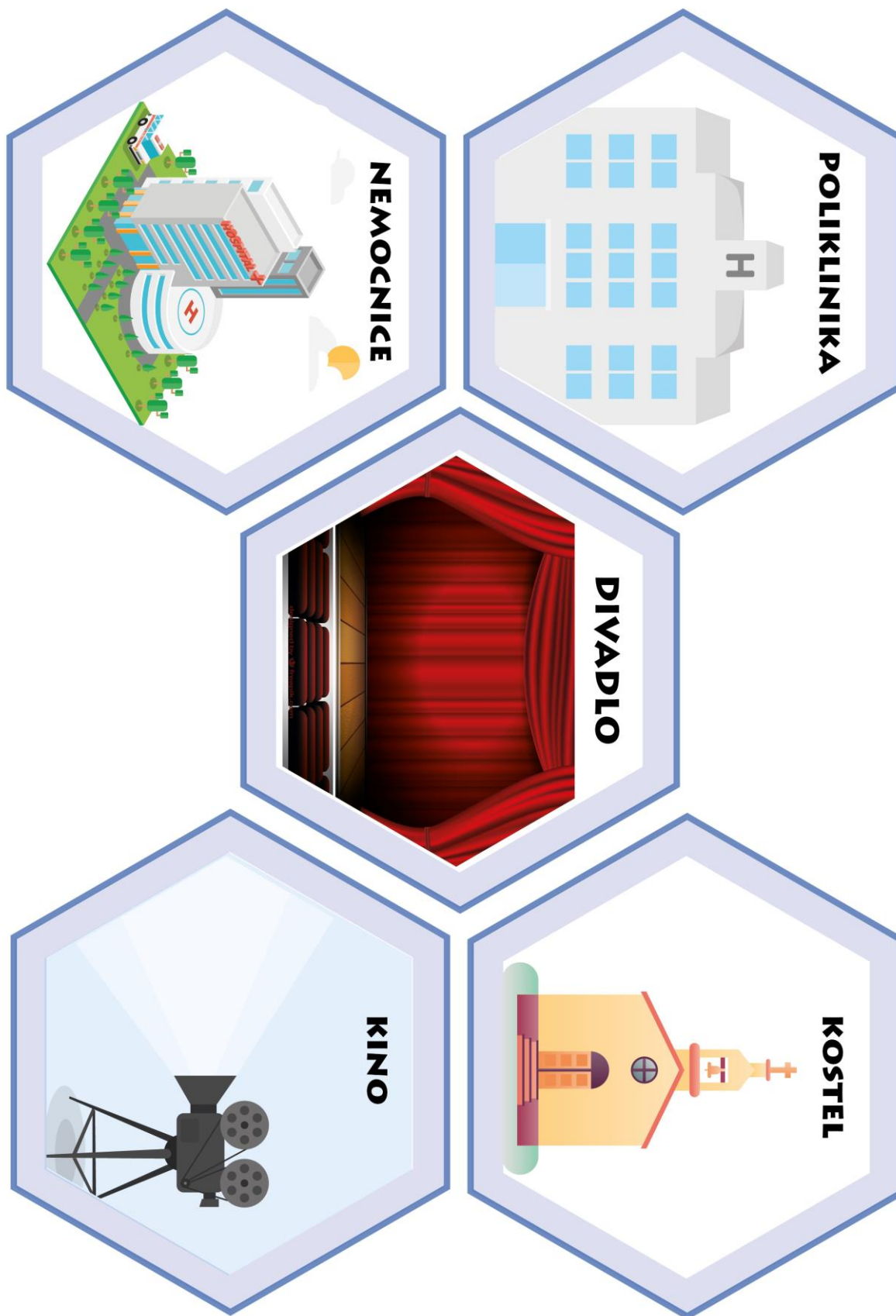
1. Umělá družice Země
2. Věda, studující minulé lidské společnosti
3. Zobrazení
4. Zkratka geoinformačních systémů
5. Znak, popisná složka objektu
6. Jedna ze složek IZS

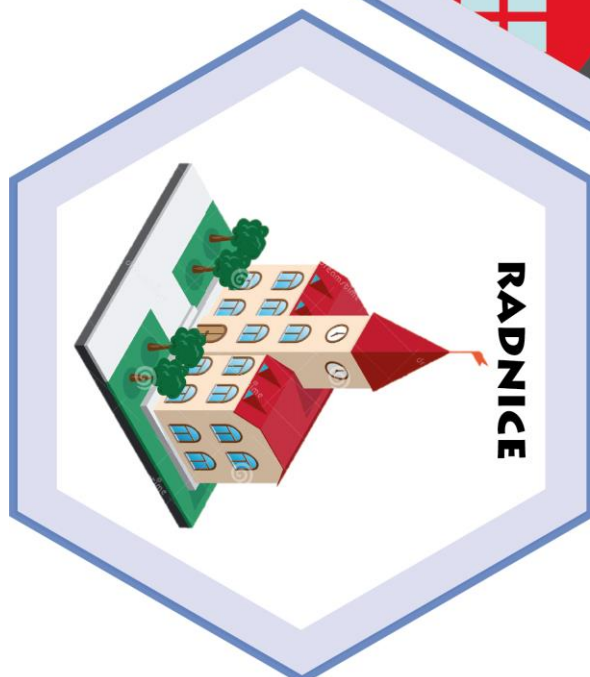
Správná odpověď:

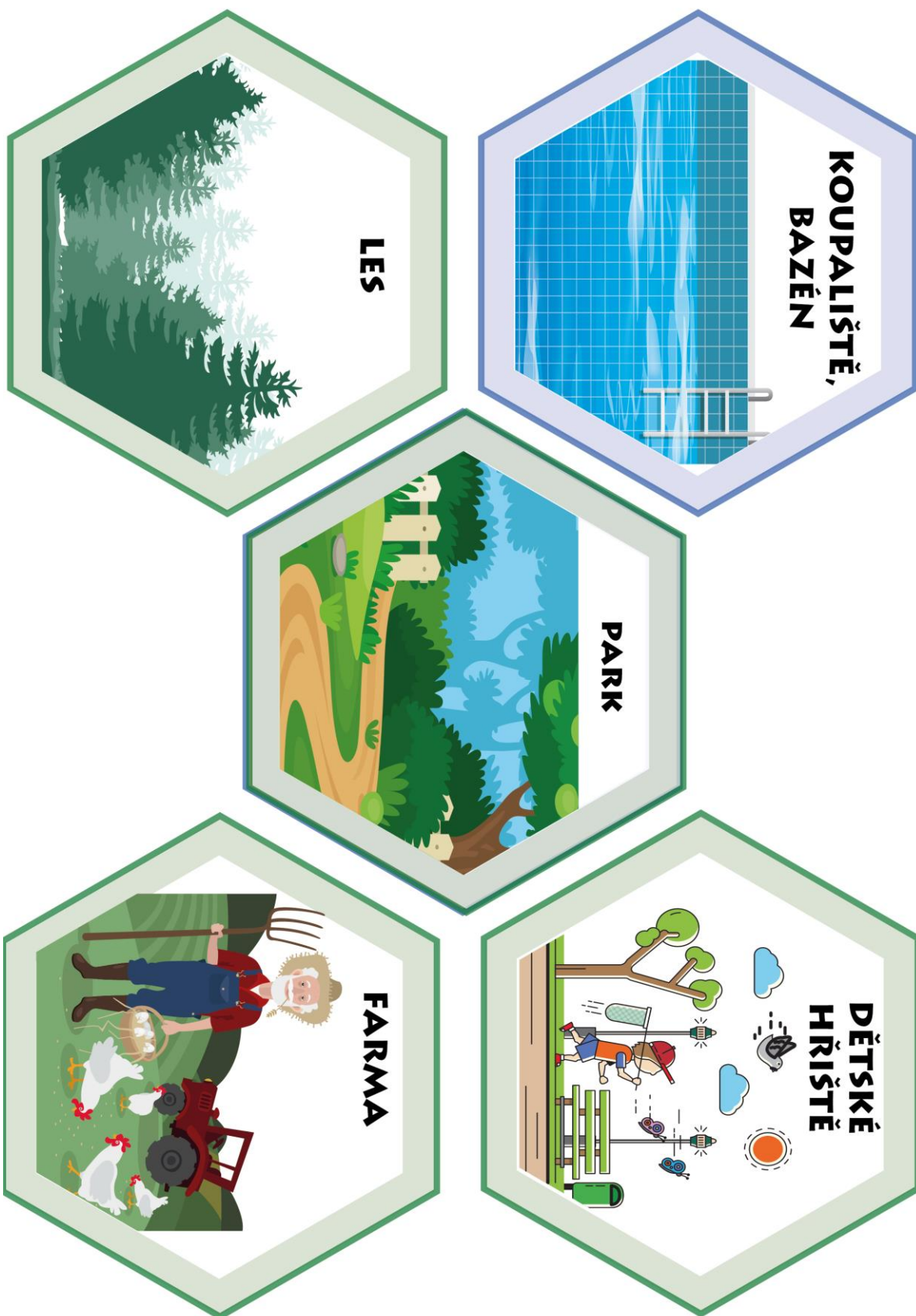


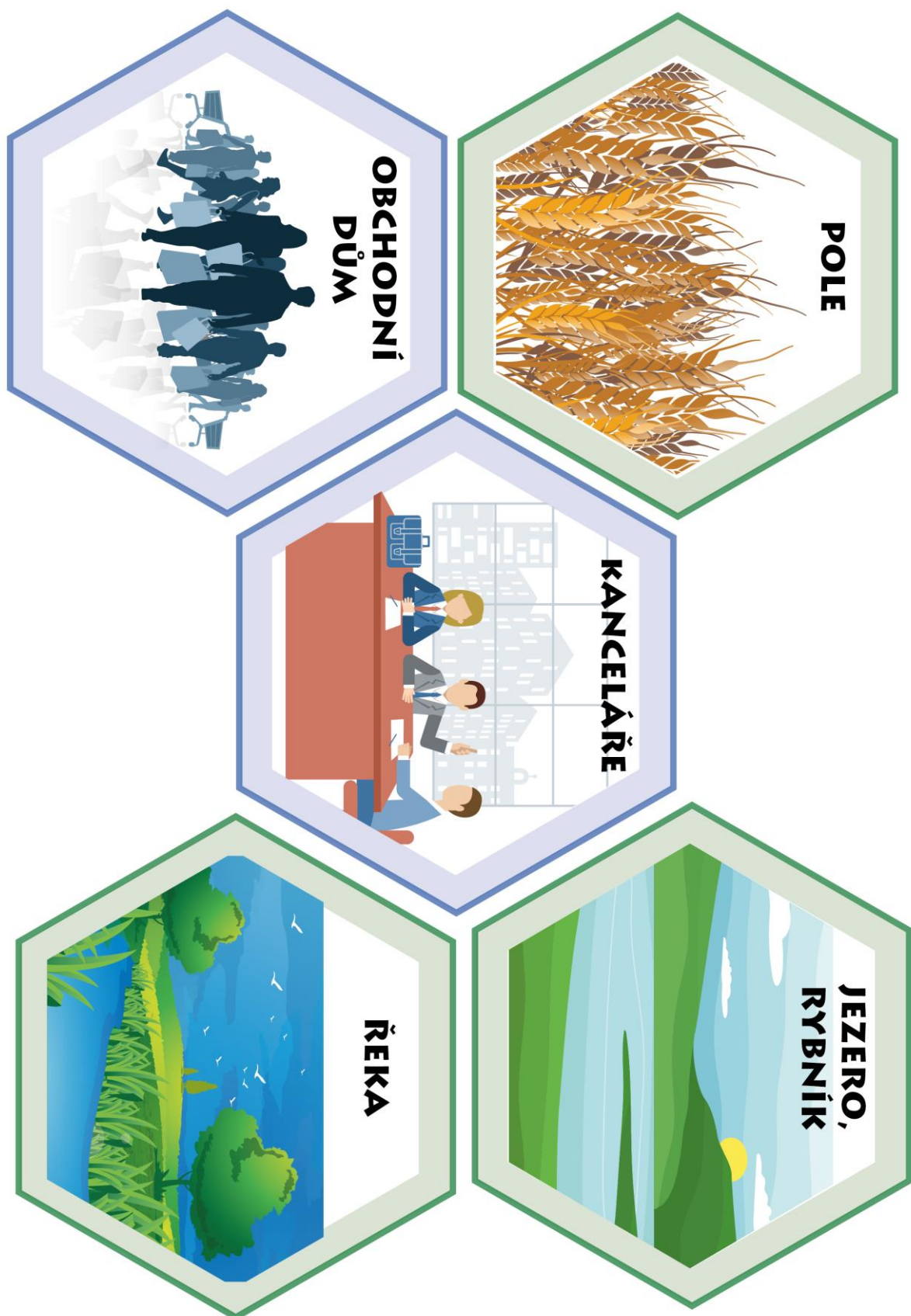














Centrum výpočetní  
techniky

Potvrzení o poskytnutí domény a prostoru na serveru.

Potvrzuji, že poskytujeme doménu [www.gislekce.upol.cz](http://www.gislekce.upol.cz), která bude využita pro umístění výstupů z bakalářské práce "Výukové materiály kartografie a geoinformatiky pro střední školy". Práce je vytvořena na Katedře geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci studentkou Petrou Hujňákovou.

Garantujeme, že doména bude funkční po dobu minimálně pěti let od úspěšného obhájení bakalářské práce, tj. od 08/2016 do 08/2020.

Toto potvrzení se vydává pro RNDr. Alenu Vondrákovou, Ph.D., vedoucí zmiňované bakalářské práce.

V Olomouci 4. 8. 2016

**Mgr. Zuzana Čírtková**  
správa webu

Oddělení počítačových sítí  
585 631 838, 733690704  
zuzana.cirtkova@upol.cz | cvt.upol.cz

**Univerzita Palackého v Olomouci**  
Centrum výpočetní techniky  
Biskupské nám. 1  
771 11 Olomouc