

MUNI

MASARYKOVA UNIVERZITA
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra geografie

MUNI
PED

VYUŽITÍ ICT NA KARTOGRAFICKÉ PRAXI STUDENTŮ
PEDAGOGICKÉ FAKULTY MASARYKOVY UNIVERZITY

Bakalářská práce

Lubomír MOLÁK

Vedoucí práce: Mgr. Darina Mísařová, Ph.D.

Brno 2021

Bibliografický záznam

Autor:	Lubomír Molák
Název práce:	Využití ICT na kartografické praxi studentů Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity
Studijní program:	Specializace v pedagogice
Studijní obor:	Přírodopis se zaměřením na vzdělávání, Zeměpis se zaměřením na vzdělávání
Vedoucí práce:	Mgr. Darina Mísařová, Ph.D.
Akademický rok:	2020/2021
Počet stran:	60 + přílohy
Klíčová slova:	mobilní aplikace, Geografické informační systémy, mobilní GIS, mobilní mapování, kartografická praxe
Key Words:	mobile application, Geographic information systems, mobile GIS, mobile mapping, cartographic practice

Abstrakt:

Tato bakalářská práce je zaměřena na využití ICT při výuce terénního cvičení z kartografie, jenž je vyučován v 1. ročníku bakalářského studia učitelství zeměpisu na katedře geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity. Teoretická část se zabývá terénní výukou a jejími přínosy (se zaměřením na mapové dovednosti) a dále se věnuje rozvíjení digitální gramotnosti ve výuce geografie a možnostem sběru primárních prostorových dat v terénu, přičemž je pozornost zaměřena na mobilní GIS aplikace, kdy je v teoretické části sestaven přehled těchto aplikací. V praktické části jsou pak představeny konkrétní návrhy učebních úloh.

Abstract:

This bachelor thesis is focused on the use of ICT in teaching field exercises in cartography, which is taught in the 1st year of bachelor's studies in geography teaching at the Department of Geography, Faculty of Education, Masaryk University. The theoretical part deals with field teaching and its benefits (focusing on map skills) and it also deals with developing of digital literacy in teaching geography and the possibilities of collecting primary spatial data in the field, focusing on mobile GIS applications, where the theoretical part is compiled in an overview of these applications. Specific proposals for learning tasks are presented in the practical part.

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval Mgr. Darině Mísařové, Ph.D., vedoucí této bakalářské práce, za její ochotu, komunikaci, odborné a cenné rady během tvorby této práce. Dále děkuji doc. PhDr. Mgr. Haně Svatoňové, Ph.D., Ing. Václavu Šafářovi, Ph.D., Ing. Filipu Dohnalovi, Ph.D. a Mgr. Vendule Mašterové za ochotu poskytnout potřebné údaje ke zpracování praktické části. Poděkování také patří PaedDr. Marcele Chalupové za jazykovou korekturu. V neposlední řadě mé poděkování patří rodině a přátelům nejen za podporu při zpracování této práce, ale i za podporu během celého studia.

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou závěrečnou práci vypracoval samostatně, s využitím pouze citovaných pramenů, dalších informací a zdrojů v souladu s Disciplinárním řádem pro studenty Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.“

V Brně dne 19. 4. 2021

.....

Lubomír Molák

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

aj.	a jiné
BOV	Badatelsky orientovaná výuka
BYOD	Bring Your Own Device
BYOT	Bring Your Own Technology
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DPZ	Dálkový průzkum Země
GIS	Geografický informační systém
GIS dovednosti	Geoinformační (geoinformatické) dovednosti
GPS	Global Positioning System
ICT	Informační a komunikační technologie
LBS	Location-Based Services
Mobilní GIS	Mobilní geoinformační systém
MŠMT ČR	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
MU	Masarykova univerzita
např.	například
OGC	Open Geospatial Consortium
OSM	Open Street Map
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
S2030+	Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+
tj.	to jest
tzn.	to znamená
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	6
ÚVOD.....	9
1 CÍL PRÁCE.....	10
2 REŠERŠE LITERATURY	11
TEORETICKÁ ČÁST	
3 TERÉNNÍ CVIČENÍ Z KARTOGRAFIE	12
3.1 Definice terénní výuky, terénního cvičení a jejich charakter.....	12
3.2 Přínosy terénní výuky	13
3.2.1 Mapové dovednosti.....	14
3.3 Propojení terénní výuky z kartografie s výukou zeměpisu na základní škole	16
4 INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE A TERÉNNÍ VÝUKA	17
4.1 Digitální gramotnost.....	17
4.1.1 Rozvíjení digitální gramotnosti ve výuce geografie.....	19
4.1.1.1 Geoinformační dovednosti	20
4.1.2 Digitální gramotnost v legislativních dokumentech.....	21
4.2 Možnosti sběru primárních prostorových dat v terénu	22
4.2.1 Mobilní GIS aplikace.....	23
4.3 Bring Your Own Device	26
METODIKA PRÁCE	
5 VÝBĚR VHODNÉ MOBILNÍ GIS APLIKACE.....	27
6 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	29
PRAKTICKÁ ČÁST	
7 VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	30
8 UČEBNÍ ÚLOHY.....	33
8.1 Charakteristika učebních úloh.....	33
8.2 Struktura učební úlohy	33

8.3	Pracovní list číslo 1 – Topografické mapování (terénní sběr dat)	34
8.4	Pracovní list číslo 2 – Land use (terénní sběr dat)	37
8.5	Pracovní list číslo 3 – Pochod (terénní sběr dat).....	40
8.6	Pracovní list číslo 4 – Změny v krajině (terénní sběr dat)	45
9	DISKUZE	48
	ZÁVĚR	51
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY	52
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	60
	SEZNAM TABULEK	60
	SEZNAM PŘÍLOH.....	60
	PŘÍLOHY	61

ÚVOD

Dnešní doba je charakteristická rychlým rozvojem informačních a komunikačních technologií (ICT), které jsou čím dál dostupnější pro širší veřejnost. Tuto skutečnost můžeme pozorovat i ve školství, kdy s nástupem mobilních telefonů, tabletů, notebooku a dalších mobilních zařízení došlo k rozvoji m-learningu (mobile learning – mobilní učení), nejde však pouze o učení, jak s těmito technologiemi zacházet, ale jak je využít ve výuce (Hanus, 2015).

Rozvoj informačních technologií se promítl i do kartografie, kde ruční tvorbu map nahradila tvorba digitálních. V kontextu této bakalářské práce jde tedy o posílení výuky předmětu terénního cvičení z kartografie o složku využití ICT, aby v předmětu bylo odraženo dnešní využití technologií a tvorba map. Dále integrace ICT povede k rozvinutí dovedností studenta v oblasti digitální gramotnosti, které jistě uplatní ve svém budoucím životě.

Toto téma jsem si zvolil z důvodu, že se jako budoucí učitel zajímám o využití ICT ve výuce zeměpisu a rád bych je do nich zařazoval, z dalších aspektů pak byla nadšenost z geoinformačních systémů (GIS), se kterými jsem se seznámil během studia na pedagogické fakultě. Pomyslné dveře k napsání této bakalářské práce ale otevřel zákaz prezenční výuky na vysokých školách, kdy bylo třeba zrealizovat terénní cvičení z kartografie distanční formou. Mimo jiné při distanční výuce byla v jedné úloze využita mobilní GIS aplikace (konkrétně ArcGIS Collector), čímž vznikl nápad na rozpracování integrace této aplikace i do prezenční výuky kartografické praxe.

Předkládaná bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je rozdělena na dvě kapitoly, a to kapitolu „*Terénní cvičení z kartografie*“, kde jsou zmíněny pojmy a problematika, která úzce souvisí s daným předmětem. Druhá kapitola se pak věnuje využití ICT při terénní výuce, přičemž je zde zmíněn koncept digitální gramotnosti a možnostem jejího rozvíjení ve výuce geografie a dále možnostem sběru primárních prostorových dat v terénu.

V praktické části jsou pak představeny výsledky dotazníkového šetření, které bylo provedeno mezi vyučujícími předmětu terénního cvičení z kartografie. Na základě tohoto šetření poté byly zpracovány čtyři návrhy učebních úloh, ke kterým byl vytvořen pracovní list a návod.

1 CÍL PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je vytvoření konkrétních návrhů zadání úloh s využitím ICT pro předmět Ze0109 Terénní cvičení z kartografie vyučovaného na katedře geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity. Návrhy zadání úloh jsou sestaveny na základě reflexe požadavků vyučujících předmětu.

Tyto vytvořené materiály budou poskytnuty pro potřeby výuky kartografické praxe na katedře geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity.

Ke splnění hlavního cíle bylo zapotřebí splnit i dílčí cíle, které zároveň popisují postup práce:

- výběr vhodné mobilní GIS aplikace, která bude využita při řešení v daných učebních úlohách;
- zhotovení dotazníku pro vyučující předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie a jeho následné vyhodnocení;
- vytvoření učebních úloh (tvorba pracovního listu a návodu) na základě vyhodnocení dotazníku vyplněného vyučujícími předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie.

2 REŠERŠE LITERATURY

Ačkoliv je bakalářská práce zaměřena zejména na integraci mobilní GIS aplikace do výuky předmětů Ze0109 Terénní cvičení z kartografie, není teoretická část zaměřena na komponenty GIS. Toto téma bylo zpracováno v publikaci např. od Novotné et al. (2012), Longley et al. (2016) nebo Hofierky et al. (2014). Popis GIS v závěrečné práci uváděla také Valkovičová (2017) či Dobrovolná (2020).

Zaměření na mobilní GIS lze nalézt v díle od Gao a Mai (2018) nebo Tsou (2004). V časopise „*ArcRevue*“ vydávaného společností ARCDATA PRAHA, s. r. o. jsou pak zmíněny příklady projektů (např. článek od Škrobáka a Havlíčkové (2016), Hulce a Jankovského (2016), Jůzla (2015), Sedláčkové (2016) nebo Mikity a Knotta (2018)), při kterých byl mobilní GIS využit.

Příležitosti začlenění technologií GIS v mobilních zařízeních do výuky na základních a středních školách se zabýval Laštovička (2013). V práci se Laštovička (2013) také zamýšlel nad výhodami a nevýhodami mobilních GIS. Mezi výhodami Laštovička (2013) zmiňuje možnost využití dalších aplikací, nastavitelné měřítko, nastavitelné mapové vrstvy pro lepší přehlednost, možnost úprav, zaznamenávání poznámek a geoinformací, přesnost, napojení na navigační systémy nebo mobilní síť, rychlost a možnost vyhledávání a nahrazení papírů elektronickou formou. Za nevýhody Laštovička (2013) uvádí horší čitelnost na přímém slunečním světle, nutnost potřebných IT dovedností a znalostí a výdrž baterie mobilního zařízení.

V návaznosti na Laštovičkovu práci bude ještě jednou zmíněna práce Dobrovolné (2020), která zpracovala přehledovou studii zabývající se GIS ve výuce na základních a středních školách. Zajímavé jsou zejména výsledky týkající se výhod a nevýhod zavedení GIS do výuky z pohledu učitelů a studentů.

Integraci mobilních zařízení do terénní výuky zeměpisu na základní škole se v závěrečných pracích na Pedagogické fakultě Masarykovy univerzity zabývali Jelínek (2020) a Jurmanová (2019).

TEORETICKÁ ČÁST

3 TERÉNNÍ CVIČENÍ Z KARTOGRAFIE

Tato kapitola bude zaměřena na definice pojmů a oblasti, které úzce souvisejí s předmětem Ze0109 Terénní cvičení z kartografie. Konkrétně jde o samotný pojem terénní výuka, terénní cvičení a jejich charakter, jaké má terénní výuka přínosy vzhledem k vyučovanému předmětu a také je zmíněna návaznost vyučovaného předmětu na Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále RVP ZV).

3.1 Definice terénní výuky, terénního cvičení a jejich charakter

Svobodová et al. (2019, s. 10) definuje **terénní výuku** „jako „zastřešující“ pojem pro rozmanité formy výuky, jejichž společným rysem je realizace v terénu, tj. mimo budovy školy.“

Terénní výuka může nabývat mnoha organizačních forem, například formu exkurze, vycházky, školy v přírodě aj. (Svobodová et al, 2019). V případě tohoto předmětu, a jak to ostatně vyplývá i z jeho názvu (tj. terénní cvičení z kartografie), jde o **formu terénního cvičení**.

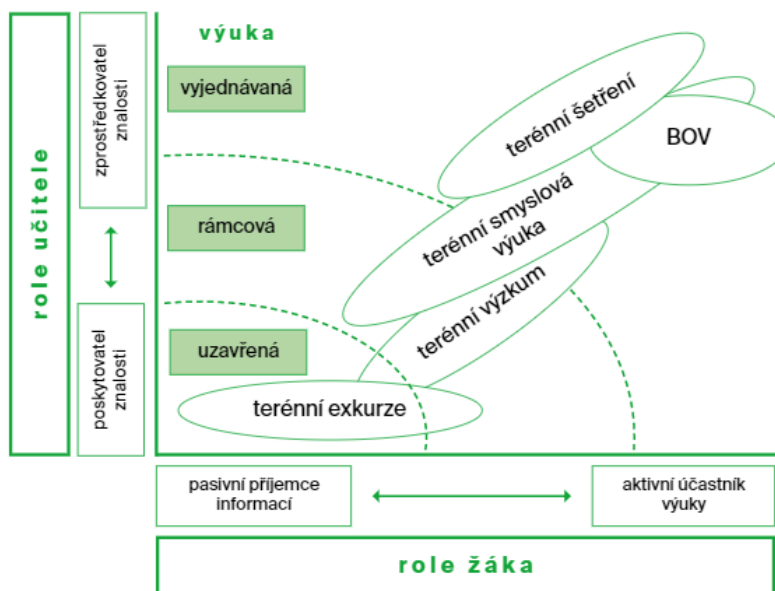
Podle Wahly (1973, s. 82) je terénní cvičení aktivita v terénu, kdy „žáci pod vedením učitele vykonávají různé praktické práce zeměpisné povahy.“ Svobodová et al. (2019) zmiňuje praktické činnosti jako je pozorování, dokumentace, práce s přístroji a nástroji, měření, mapování, sběru vzorků a dat s ohledem na vyučovaný předmět, v tomto případě na geografii¹.

V závislosti na zvolené formě terénní výuky také dochází k proměně role učitele a žáka, tj. **charakteru výuky** (viz obrázek č. 1). Role učitele se přesouvá od poskytovatele znalostí na jejich zprostředkovatele, zatímco žák se od pasivního příjemce informací stává aktivním učícím jedincem. Ve výuce se obě role (učitele i žáka) navzájem vyvažují, výuka je tedy buď více vedena učitelem, nebo převažuje aktivní zapojení žáků (Svobodová et al., 2019).

Při terénním cvičení, jak uvádí Svobodová et al. (2019), má převažovat aktivní práce žáků, zatímco učitel je v roli koordinátora činností. Práce učitele spočívá ve výběru lokality,

¹ v oboru „*Zeměpis se zaměřením na vzdělávání*“ je předmět kartografie, potažmo terénní cvičení z kartografie, vyučovaný v rámci studia geografie

přípravě terénního cvičení (zajištění pomůcek, materiálů, činností) a stanovení vzdělávacích cílů.



Obrázek 1: Mění se role žáka a učitele v závislosti na zvolené formě terénní výuky (zdroj: Svobodová et al., 2019)

Poznámka: BOV = badatelsky orientovaná výuka

3.2 Přínosy terénní výuky

Terénní výuka má své přínosy v mnoha rovinách. Podle Svobodové et al. (2019) terénní výuka umožňuje rozvoj znalostí, dovedností a postojů, přispívá k fyzické aktivitě žáků, rozvoji mezilidských vztahů, sociálních dovedností a představuje příležitost uplatňovat mezipředmětové vazby.

Podle Hofmanna et al. (2011, s. 311) při terénní výuce dochází k propojení teoretických poznatků s praktickými, upevňují se vědomosti a dovednosti pro každodenní použití a zároveň terénní výuka „napomáhá učitelům a žákům naplnit stanovené vzdělávací cíle, očekávané výstupy i klíčové kompetence jak komplexně, tak v rámci jednotlivých předmětů.“

Konkrétní vzdělávací cíle předmětu terénního cvičení budou sdělovat vyučující v rámci dotazníkového šetření (viz kapitola č. 7 „Výsledky dotazníkového šetření“). Je tedy třeba vycházet z názvu samotného předmětu, který kromě pojmu terénní cvičení, jenž byl definován v předchozí podkapitole, obsahuje také název vědního oboru – kartografie.

Existuje mnoho definic kartografie. Výstižné a zároveň odrazové pro tuto bakalářskou práci je vymezení kartografie od Semotanové (1994), která definuje kartografii jako obor zabývající se tvorbou a vědeckým i praktickým využíváním map. Tyto dovednosti se označují pojmem **mapové dovednosti**², kterým je věnována podrobně následující podkapitola.

3.2.1 Mapové dovednosti

Práce s mapou obecně zahrnuje znalost map, tedy znalost kartografických konceptů (např. znalost kompozičních prvků mapy a jejich funkci, použitých kartografických metod aj.), a užití mapových dovedností, které lze dále členit na dovednost s užitím mapy (**čtení, analýza a interpretace**) a **s tvorbou mapy** (Mapovedovednosti, n. d.).

Mapové dovednosti Hanus et al. (2020, s. 64) definuje jako „komplexnější způsobilosti člověka (podmiňované jeho individuálními charakteristikami, charakteristikami dané mapy i vnějšími faktory) k využívání (čtení, analýze a interpretaci) a vytváření map.“

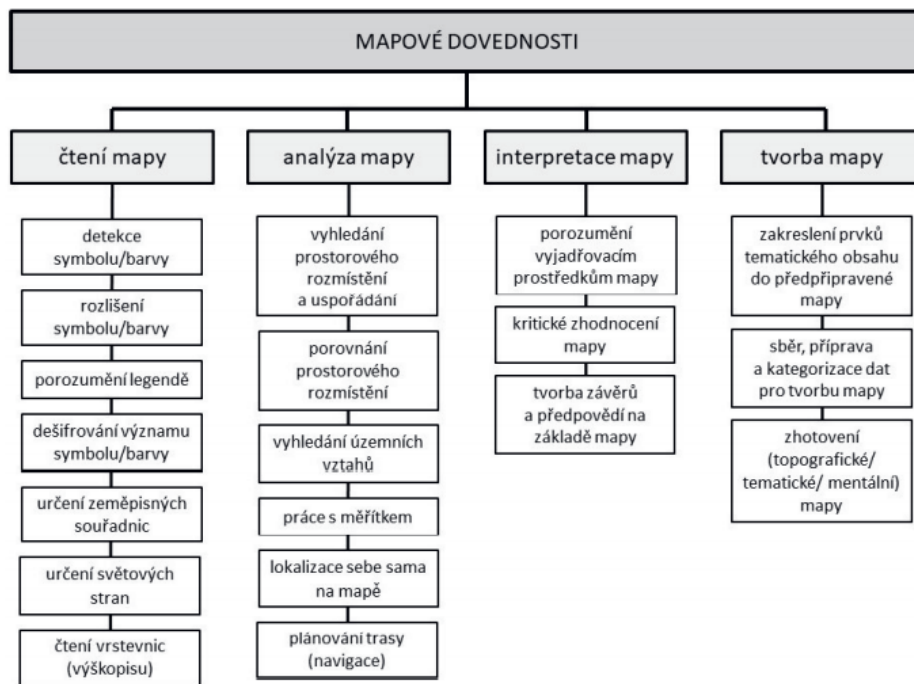
V České republice významný výzkum zabývající se mapovými dovednostmi provedla až Mrázková (2010). Mrázková (2010) ve své studii vesměs souhlasila s pojetím vymezení mapových dovedností podle Schee et al. (1994), kdy shodně považují za tyto dovednosti čtení, analýzu a interpretaci map. Mrázková (2010) však navíc doplnila dovednost tvorby map.

Tyto dovednosti Mrázková (2011) přehledně vyjádřila v modelu dovedností práce s mapou, jež vycházely z požadavků RVP ZV. V rámci uvedeného modelu Mrázková (2011) konkretizovala jednotlivé kategorie mapových dovedností pomocí formulace cílů vzdělávání. Model od Mrázkové (2011) však nezahrnoval mapové dovednosti spojené s tvorbou map, ačkoliv je autorka zmiňovala. Model převzatý od Mrázkové (2011) upravili Hanus a Marada (2014), kteří doplnili chybějící mapovou dovednost, ale také příklady vzdělávacích cílů, které formulovali na základě národních geografických standardů USA. Model Hanuse a Marady (2014) byl v roce 2016 revidován Havelkovou (**viz obrázek č. 2**). Havelková (2016) některé dílčí dovednosti přeformulovala, a především pak model doplnila o dílčí dovednosti, které jsou specifické pro práci s tematickými mapami.

² V české literatuře se lze setkat s označením kartografické dovednosti, v zahraničních studiích je, jak uvádí Hanus a Marada (2014), běžně používaný a ustálený anglický termín *map skills* a německý *Kartenkompetenz*, jejichž doslovný překlad je mapové dovednosti. Rozdíly mezi kartografickými dovednostmi a mapovými dovednostmi je vysvětlen v publikaci od Hanuse et al. (2020).

Hanus et al. (2020) pro charakteristiku jednotlivých dovedností vycházel z Wieganda (2006), přičemž uvádí, že níže uvedené charakteristiky mapových dovedností v sobě dále zahrnují další dílčí dovednosti (viz obrázek č. 2). Jednotlivé mapové dovednosti Hanus et al. (2020) tedy definuje následovně:

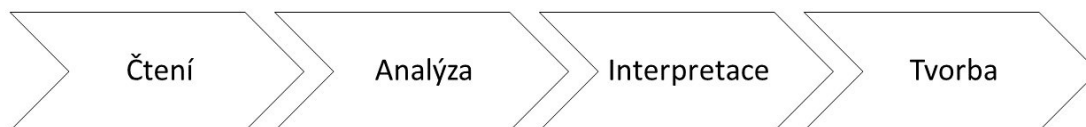
- čtení map jako získávání informací z mapy, při kterém jsou identifikovány a dekódovány kartografické znaky a jejich atributy;
- analýzu map jako zpracovávání informací za účelem popsání prostorového uspořádání a vztahů a změření vzdálenosti lokalitami;
- interpretaci mapy jako dovednost, která překračuje to, co je znázorněno na mapě, a vyžaduje tak aplikování dříve získaných informací za účelem řešení problémů a vyvození závěrů (s. 66).



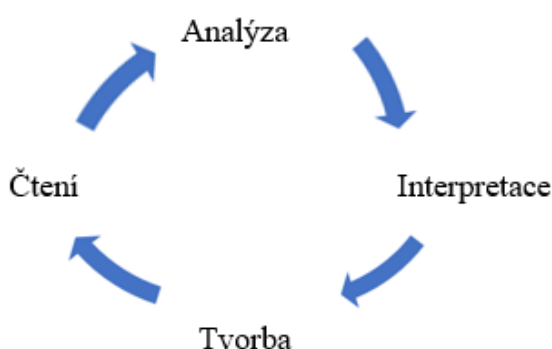
Obrázek 2: Model mapových dovedností (zdroj: Havelková, 2016)

Jednotlivé druhy mapových dovedností se také vyznačují různou náročností z hlediska kognitivity a komplexity (viz **obrázek č. 3**). Nicméně jak Hanus et al. (2020) upozorňuje, schematické lineární znázornění vzrůstající náročnosti komplexity a kognitivity může vést k nesprávnému porozumění, že hlavním vzdělávacím cílem při práci s mapou, ke kterému by měla výuka směřovat, je tvorba mapy (v kontextu terénního cvičení z kartografie výuka směřuje především k dovednosti tvorbě mapy). Tato dovednost však není cílem vzdělávání, ale je především prostředkem pro rozvoj geografického myšlení studenta (Hanus et al.,

2020). Z tohoto důvodu se Hanus et al. (2020) kloní spíše k cyklickému znázornění užití map ve vzdělávacím proces (obrázek č. 4), kdy jednotlivé druhy mapových dovedností na sebe navazují a vzájemně se rozvíjí.



Obrázek 3: Lineární znázornění vzrůstající kognitivní náročnosti a komplexity mapových dovedností (zdroj: Hanus et al., 2020)



Obrázek 4: Cyklické schéma použití map ve vzdělávacím procesu (zdroj: vlastní zpracování)

3.3 Propojení terénní výuky z kartografie s výukou zeměpisu na základní škole

Předměty v oboru „*Zeměpis se zaměřením na vzdělávání*“ úzce souvisejí s tematickými celky v RVP ZV, mají tedy návaznost na výuku zeměpisu na základní škole, neboť pokračuje-li student po ukončení tohoto programu ve studiu v navazujícím magisterském studiu v programu „*Učitelství zeměpisu pro základní školy*“, je po ukončení oprávněn vykonávat (mimo jiných) profesi učitele zeměpisu na základní škole.

Návaznost na RVP ZV je i v případě předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie. Předmět primárně souvisí se vzdělávací oblastí „*Člověk a příroda*“, konkrétně se vzdělávacím předmětem „*Zeměpis (geografie)*“. V rámci vzdělávacího předmětu je úzce propojen zejména s tematickými celky „*Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie*“ a „*Terénní geografická výuka, praxe a aplikace*“ (Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy České republiky (MŠMT ČR), 2017).

4 INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE A TERÉNNÍ VÝUKA

Podle Piotrowske et al. (2019) patří mezi jednu z výzev ve výuce geografie využití informačních a komunikačních technologií, mezi které patří nejen tablety, počítače, ale i výukové programy, elektronické výukové materiály aj. (Klement et al., 2017). V geografii jde, jak Piotrowska et al. (2019) uvádí, zejména o využití GIS, neboť zahrnutí těchto technologií může posílit její potenciál jako školního předmětu a zároveň vést ke zvýšení přesvědčenosti o užitečnosti geografie v životě. Piotrowska et al. (2019) dále dodává, že dnešní mladí lidé jsou více otevření novým technologiím a vyznačují se vysoce rozvinutými technologickými dovednostmi, a proto prostřednictvím používání ICT prohlubují s větším zájmem své geografické znalosti. Jak ale Piotrowska et al. (2019) dodává, virtuální poznávání by nemělo nahradit přímé poznávání v terénu.

Právě poslední věta předchozího odstavce je klíčová nejen pro tuto kapitolu, ale i pro celou bakalářskou práci. Jak uvádí kolektiv autorů (n. d.), terénní cvičení umožňuje přirozeně využít metody získávání prostorových dat (geodat) a informací. Zároveň se podle Šmídy a Mísařové (2020) studenti při terénní výuce seznamují s bezpečnou a etickou prací s mapovými aplikacemi či aplikacemi pro sdílení polohy.

Tato kapitola je rozčleněna do dvou základních podkapitol, a to **digitální gramotnosti**, která je rozvíjena při využívání ICT a jejímu ukotvení v legislativních dokumentech a dále možnostem sběru dat v terénu, přičemž je pozornost zaměřena na **mobilní GIS aplikace**.

4.1 Digitální gramotnost

Jak uvádí Jeřábek et al. (2018), aby mohl uživatel používat ICT, je nezbytné, aby disponoval **digitálními kompetencemi**. **Digitální kompetence** jsou souborem vědomostí, dovedností a postojů, které jsou nezbytné pro používání ICT a digitálních médií. Tyto technologie by měl uživatel být schopný používat k plnění úkolů, řešení problémů, komunikaci, správě informací, tvorbě a sdílení obsahu a efektivnímu získávání vědomostí (Jeřábek et al., 2018). Konkrétní vymezení digitálních kompetencí definuje dokument od Carretero et al. (2017) „*Rámeček digitálních kompetencí DigComp 2.1*“, který člení digitální kompetence do pěti hlavních oblastí – **informační a datové gramotnosti, komunikace**

a kolaborace, tvorbu digitálního obsahu, bezpečnosti a řešení problémů. Každá hlavní oblast pak zahrnuje dílčí dovednosti. V českém překladu jsou digitální kompetence dostupné v publikaci od Jeřábka et al. (2018).

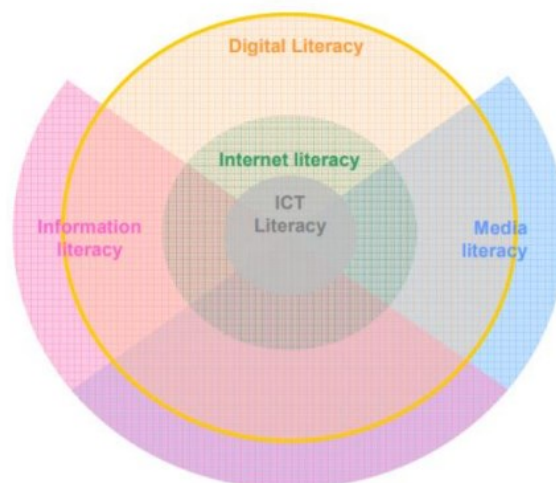
Soubor digitálních kompetencí se pak označuje pojmem **digitální gramotnost**³. Tento soubor kompetencí podle Jeřábka et al. (2018) jedinec potřebuje k bezpečnému, kritickému a tvořivému využívání ICT při práci, při učení, ale i ve volném čase. Podobnou definici digitální gramotnosti uvádí i Martin (2008), který digitální gramotnost popisuje jako schopnost efektivně pracovat s digitálními technologiemi v různých životních situacích, jako je učení, práce, volný čas a další aspekty každodenního života.

Samotný koncept digitální gramotnosti lze pak chápat jako průnik dalších dílčích gramotností, viz **obrázek č. 5** (Šmída & Mísařová, 2020). Mezi tyto dílčí gramotnosti Jeřábek et al. (2018) uvádí gramotnost:

- funkční: schopnost jedince orientovat se ve světě informací a aktivně na něm participovat;
- mediální: dovednost spojená s orientací ve světě médií;
- informační: dovednost nalézt, zhodnotit, uspořádat a použít informaci k řešení problému;
- počítačovou: schopnost používat počítač a jeho periferie jako pracovní nástroj;
- síťovou (internetovou): schopnost orientovat se v možnostech využití síťových zdrojů a vyhledávat v nich informace, vhodně je používat;
- ICT: schopnost používat technologie pro zkoumání, organizování, komunikování a vyhodnocování informací, ale za dodržení etických a legislativních pravidel souvisejících se získáváním a využíváním informací.

Největší překryv lze sledovat mezi digitální gramotností a jednou z jejích dílčích gramotností, konkrétně ICT gramotností. Obě tyto gramotnosti nezahrnují pouze technologické dovednosti a vědomosti, ale i kognitivní dovednosti a postoje, tj. schopnost kritického myšlení a řešení problémů.

³ Obecně je gramotnost definována jako schopnost aplikace specifických znalostí a dovedností (Průcha et al., 2013)



Obrázek 5: *Pojetí digitální gramotnosti ve vztahu k dalším gramotnostem* (zdroj: Ala-Mutka, 2011)

Vysvětlivky: Digital literacy (digitální gramotnost), Information literacy (informační gramotnost), Internet literacy (internetová (síťová) gramotnost), ICT Literacy (ICT gramotnost), Media literacy (mediální gramotnost)

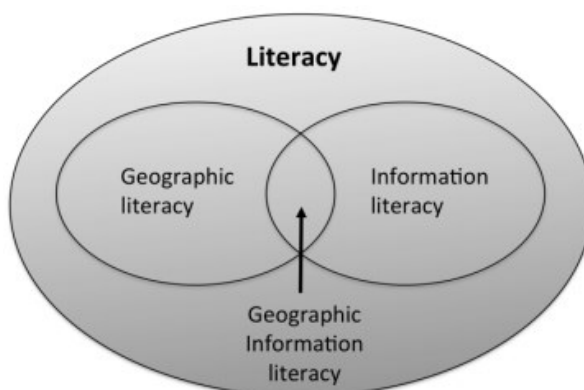
4.1.1 Rozvíjení digitální gramotnosti ve výuce geografie

Podle Šmídy a Mísařové (2020) lze digitální gramotnost efektivně rozvíjet v každém předmětu. V případě geografie spočívají specifické digitální dovednosti v práci s **geografickými (prostorovými) daty neboli geodaty**.

Novotná et al. (2012, s. 13) definuje prostorová data (geodata) jako data, „která se vztahují k určitým místům v prostoru, a pro která jsou na potřebné úrovni rozlišení známé lokalizace těchto míst.“ Tato data mohou mít různou formu, a to polohových souřadnic, map, grafů, tabulek či databází, fotografií nebo výstupů z dálkového průzkumu země (DPZ) (Šmída & Mísařová, 2020).

S geodaty je možné provádět různé operace. Soubor těchto dovedností se označuje jako geoinformační (geoinformatické) dovednosti (dále GIS dovednosti) (více v podkapitole 4.1.1.1 „*Geoinformační dovednosti*“). ICT pak slouží jako prostředek pro práci geodaty. V geografii přístup s informacemi tohoto charakteru umožňuje jeden z nástrojů geoinformatiky – GIS (Novotná et al., 2012). Podle Millera et al. (2005) hraje GIS důležitou

roli při získávání geoinformační gramotnosti, která je průnikem gramotnosti geografické⁴ a informační⁵.



Obrázek 6: Vztah geoinformační gramotnosti ke gramotnosti geografické a informační (zdroj: Miller et al., 2005)

Vysvětlivky: Geographic literacy (geografická gramotnost), Information literacy (informační gramotnost), Geographic Information literacy (geoinformační gramotnost).

4.1.1.1 Geoinformační dovednosti

V předchozí kapitole s názvem „Rozvíjení digitální gramotnosti ve výuce geografie“ byla nastíněna možnost operace s prostorovými daty (geodaty). Soubor dovedností tohoto charakteru se označuje pojmem GIS dovednosti. Za základní dovednosti s geodaty Šmída a Mísařová (2020) označují jejich sběr (podrobně v kapitole 4.2 „Možnosti sběru primárních prostorových dat v terénu“), správu (analýzu a třídění), vizualizaci (ve formě map) a sdílení či využití prostředků pro komunikaci a jejich hodnocení.

V České republice prozatím nejsou GIS dovednosti explicitně stanoveny⁶. V minulosti se tímto tématem se zabýval Král (2015a), který analyzoval geoinformační cíle z hlediska jejich kognitivní náročnosti v kurikulárních dokumentech USA, Kanady, Anglie, Německa, Finska a České republiky. Z analýzy vyplynulo, že nejpropracovanější je dokument

⁴ Pojem geografická gramotnost není v odborné literatuře jednoznačně definován, např. Voženílek (2003) za důležitý prvek geografické gramotnosti nepovažuje encyklopedickou znalost geografických objektů a jejich prostorovou lokalizaci, ale geografické myšlení.

⁵ více o informační gramotnosti v kapitole č. 4.1 „Digitální gramotnost“.

⁶ Systematickým začleněním GIS do výuky na základních a středních školách se zabývá projekt „Implementace geografických informačních systémů na základních a středních školách“. Řešením tohoto projektu se zabývá katedra geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity (MU) a geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU.

„*Geography for Life*“ (Heffron & Downs, 2012), který uvádí velký počet formulovaných cílů, procentuálně také obsahuje více intelektově náročnější požadavky (Král, 2015a). Překlad od Krále (2015a) tohoto dokumentu je přiložený v přílohách, viz **příloha č. 1**. Na základě této analýzy Král (2015b) vypracoval návrh GIS dovedností, které by si měli osvojit studenti středních škol. Král (2015b) rozlišil čtyři kategorie dovedností, a to vstup a uchování dat, editace a transformace dat, geometrické operace a prostorové analýzy, vizualizace georeferencovaných dat. Podrobný koncept těchto GIS dovedností podle Krále (2015b) je v přílohách (viz **příloha č. 2**).

Na mezinárodní úrovni se GIS dovednostmi zabývá projekt *GI Learner* financovaný programem Evropské unie – Erasmem. Autoři tohoto projektu detailně rozpracovali rámec deseti kompetencí pro práci s GIS. Jednotlivé oblasti však nejsou uspořádané z hlediska kognitivní náročnosti, jako je tomu v případě dokumentu „*Geography for life*“ (Heffron & Downs, 2012), ale obtížnost je rozlišena v rámci jednotlivých tematických oblastí (tuto obtížnost vyjadřují písmena A, B, C). Dokument také uvádí, v jakém vzdělávacím stupni (K7–8 až K12) by měly být dílčí dovednost, včetně obtížnosti, rozvíjeny (Zwartjes et al., 2017). GIS dovednosti vypracované v rámci projektu *GI Learner* jsou dostupné v přílohách – **příloha č. 3**.

4.1.2 Digitální gramotnost v legislativních dokumentech

V České republice digitální gramotnost legislativně ukotvuje jeden dokument⁷, a to *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+* (dále S2030+) od MŠMT ČR.

Implementace ICT do vzdělávání je konkrétně uvedena v S2030+ (MŠMT ČR, 2020) ve strategickém cíli č. 1– „*Zaměřit vzdělávání více na získávání kompetencí potřebných pro aktivní občanský, profesní i osobní život*“.

S2030+ (MŠMT ČR, 2020) má umožnit vytvoření podmínek pro rozvoj digitálního vzdělávání všech žáků a učitelů vedoucích ke zvýšení úrovně v oblastech užívání digitálních technologií, informatického myšlení a digitální gramotnosti. ICT se má ve výuce podle S2030+ (MŠMT ČR, 2020) používat nejen ve výuce informatiky, ale je žádoucí je integrovat do celé výuky, tj. aplikovat ICT ve všech oborech napříč vzdělávacími oblastmi. Podle

⁷ Do konce roku 2020 byl platný dokument *Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015–2020* od Ministerstva práce a sociálních věcí České republiky, nový dokument doposud nebyl zveřejněn

S2030+ (MŠMT ČR, 2020) učitelé mohou jejich využíváním zkvalitnit a zefektivnit výuku, ale také snadno inovovat metody formy vzdělávání. Jak ale uvádí Hanus (2015, s. 16), „užití technologií ve výuce je pouze prostředkem dosažení komplexnějších vzdělávacích cílů, a nikoliv samotným cílem.“

S2030+ (MŠMT ČR, 2020) také zmiňuje cíle, kterými by žák měl disponovat v oblasti využití ICT. Mezi tyto cíle patří:

- dovednost zodpovědně, samostatně a vhodným způsobem ICT využívat při vzdělávání, v práci, při zábavě;
- dovednost vyhledat, třídít a kriticky hodnotit informace;
- dovednost využívání nejen příležitostí, které žáku digitální prostředí přináší, ale i uvědomení si rizik spojených s využíváním ICT.

4.2 Možnosti sběru primárních prostorových dat v terénu

V terénu jsou podle Šmídy et al. (2020) tyto možnosti, jak sbírat primární (tj. vlastně sesbíraná) prostorová data:

- geotagging fotografií, kdy se při pořízení fotografie uloží zeměpisné souřadnice do jejích metadat;
- záznam trasy pomocí aplikací, jako jsou Mapy.cz (funkce „stopař“), pro ukládání polohy a dalších informací;
- sběr bodových, liniových a polygonových prvků včetně vyplnění atributů nebo vyplnění geoformuláře za využití mobilních GIS aplikací.

Důležitou kategorií pro tuto bakalářskou práci je právě ta poslední (ostatní dvě kategorie také budou využity v navržených učebních úlohách), tj. mobilní GIS aplikace, neboť vědní obor geoinformatika se úzce prolíná s kartografií (odvětví digitální kartografie). Jak Svobodová et al. (2020) uvádí, GIS je v současné době nejsilnějším nástrojem pro vizualizaci a prezentaci prostorových dat. Hofierka et al. (2014) v této souvislosti hovoří o „geoinformatizaci kartografie“. A právě mobilní GIS aplikace umožňují využití GIS v prostředí, kde probíhá podstatná část sběru primárních prostorových dat, tzn. v terénu. Sesbíraná prostorová data lze pak vizualizovat formou mapy.

4.2.1 Mobilní GIS aplikace

V literatuře existuje řada definic mobilních GIS, výstižnou definici uvádí Longley et al. (2016, s. 203), jenž definuje mobilní GIS jako „lehké systémy určené pro mobilní a terénní využití“.

Podstatou těchto aplikací je, že jsou složeny ze dvou složek, kdy jedna složka umožňuje sběr, zpracování a vizualizaci primárních prostorových dat (složka Field-Based GIS) se zapojováním druhé složky (Location-Based Services (LBS)) – navigačních technologií typu GPS (Global Positioning System) (Gao & Mai, 2018).

Součástí této kapitoly je přehled mobilních GIS aplikací od různých firem (**tabulka č.1**), které působí v oblasti GIS a vyvíjejí vlastní produkty. Jsou zde představeny aplikace, které jsou vhodné k využití na terénním cvičení z kartografie, tzn. v terénu by měly umožňovat zaznamenávat bodové, liniové a polygonové prvky včetně vyplnění atributů⁸.

Jedna z níže uvedených aplikací bude využita při řešení navržených učebních úloh. Výběr vhodné aplikace do výuky terénního cvičení je popsán v metodice, konkrétně v kapitole č. 5 „*Kritéria pro výběr vhodné mobilní GIS aplikace*“.

Při vyhledání aplikací bylo použito několik informačních zdrojů, a to knihy od Svatoňové et al. (2014), Voženílka (1998), které uváděly firmy působící v oblasti GIS v době napsání daného knižního díla, článek Nowaka et al. (2020), jenž se zabýval mobilními GIS pro potřeby terénního mapování v biogeografii. Využit byl také Google Play Store a Apple App Store, kde pro vyhledání aplikací bylo zadáno spojení „mobilní GIS“. Některé aplikace (ArcGIS Collector nebo ArcGIS QuickCapture) byly známy autorovi této práce již před sestavením přehledu těchto aplikací.

⁸ z tohoto důvodu tady není například zmíněna aplikace ArcGIS Survey123, která sbírá data pomocí formuláře nebo mobilní GIS aplikace použité v participativních projektech pro sběr dat v biogeografii (iNaturalist, PlantNet, Spipoll, eBird), které zmiňuje Nowak et al. (2020)

Tabulka 1: Přehled mobilních GIS aplikací

Název aplikace	Společnost	Charakteristika
ArcGIS Collector	Esri	operační systém A, I, jazyk ČJ, licence zdarma (nutnost vlastnit účet organizace ArcGIS) online i off-line režim, plně kompatibilní s desktopovým ArcGIS a ArcGIS Online začleněna do aplikace ArcGIS Field Maps
ArcGIS QuickCapture	Esri	operační systém A, I, jazyk ČJ, licence zdarma (nutnost vlastnit účet organizace ArcGIS) rychlý sběr dat, online i off-line režim umožňuje záznam informací ze senzorů (rychlost, směr pohybu uživatele), identifikaci uživatele a běh na pozadí
ArcGIS Field Maps	Esri	operační systém A, I, jazyk ČJ, licence zdarma (nutnost vlastnit účet organizace ArcGIS) integruje funkce aplikací, které jsou aktuálně samostatné (Collector, Explorer, Navigator, Tracker a Workforce) online i off-line režim, umožňuje vyplňování chytrých mapových formulářů
GIS Surveyor	PoloSoftech	operační systém A, jazyk AJ, zdarma zkušební verze (3 dny) online i off-line režim možnost exportovat soubory do formátu CSV, KML a GeoJSON data lze zpracovat ArcGIS nebo QGIS
Gisella	Evipartner, s. r. o	operační systém A, jazyk ČJ, ve verzi zdarma umožňuje sbírat do 50 prvků na vrstvu, pro nekomerční a školní účely licence zdarma exportování dat do formátů GeoJSON, KML a Shapefile kompatibilní s desktopovým softwarem QGIS, ArcGIS, WEGAS možnost nahrát data z aplikace na Google drive, odkud je lze stáhnout do jiného zařízení.
Global Mapper Mobile	Blue Marble Geographics	operační systém A, I, jazyk AJ zdarma, nutnost vlastnit software pro přípravu GMMP balíčku
Locus GIS	Asamm Software, s. r. o.	operační systém A, jazyk ČJ, zdarma off-line sběr, export dat do formátu Shapefile nebo CSV a export celých projektů do QGIS, podpora WMS (Web Map Service) služeb

Tabulka 1: Přehled mobilních GIS aplikací

Název aplikace	Společnost	Charakteristika
Mapit GIS	Mapit GIS LTD	operační systém A, jazyk ČJ, zdarma, nutnost dokoupit rozšíření export dat do formátu Shapefile, CSV, KML, GeoJSON, DXF, GPX umožňuje zpracovat data např. v ArcGIS nebo QGIS podpora WMS služeb
Mobile Data Collection	GIS Cloud	operační systém A, I, jazyk AJ, zdarma zkušební verze, pro získání všech funkcí je nutné zaplatit předplatné off-line režim, podpora QR a čárových kódů shromážděné údaje zasílány do cloudu (online systém složený z mapového portálu, editoru map a prohlížeče map)
Mobile MapWorks Essentials	Hexagon Geospatial	operační systém A, I W, jazyk AJ, zdarma pro přístup k datům GIS používá WMS, WFS (Web Feature Service) a OGC (Open Geospatial Consortium) služby
NextGIS Mobile	NextGIS Mobile	operační systém A, jazyk AJ, zdarma (možnost Pro verze) online i off-line režim,
Qfield	OPENGIS.ch	operační systém A, jazyk AJ, zdarma kompatibilní s desktopovým softwarem QGIS kompatibilní s geodaty ve formátu Shapefile nebo TIFF není nutné vytvářet účet, online i off-line režim
SW Maps	SOFTWEL (P) Ltd	operační systém A, jazyk AJ, zdarma export dat do formátu KMZ, Shapefile, GeoJSON, GeoPackage, CSV online i off-line režim není spojena s žádnou desktopovou ani online platformou
Terrible	Trimble	operační systém A, I, jazyk AJ, placená nutná registrace pro přístup do cloudu online (jde použít pouze Google Maps a Open Street Map (OSM)) i off-line použití (jde použít základní mapy od Trimble) podpora formátu Shapefile, integrace s databází Esri (nutné nainstalovat doplněk pro ArcMap)

Vlastní zpracování (zdroj: Jankovský (2019); Arcdata Praha (n. d.); Esri (2020); GlobalGNSS (n. d.); Gisella (n. d.); Blue Marble Geographics (n. d.); LocusGIS (n. d.); Mapit GIS LTD (n. d.); GISCloud (n. d.); Hexagon Geospatial (2018); NextGIS (n. d.); Qfield (n. d.); Softwel (P) LTD (2018); Trimble (n. d.); Tajovský (2018))

Vysvětlivky: A (Android), I (iOS), W (Windows Phone), AJ (anglický jazyk), ČJ (český jazyk)

4.3 Bring Your Own Device

V této bakalářské práci byl při návrhu výukových materiálů pro potřeby předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie použit postup, který začleňuje počítačové zařízení⁹ vlastněné studentem do výuky. Takováto metoda se označuje názvem Bring Your Own Device (v českém překladu „Přines si své zařízení“), zkráceně BYOD¹⁰ (Gajzlerová et al., 2016).

Podle Gajzlerové et al. (2016) zapojení metody BYOD do výuky přináší studentům novou zkušenost využití jejich vlastních zařízení. Mohou tato zařízení začít využívat pro aktivity, při kterých se učí novým dovednostem. Mezi tyto aktivity patří zejména ty, které zvyšují jejich digitální gramotnost, učí je kriticky posuzovat různorodé informační zdroje či komunikovat v digitálních mediích za dodržení gramatických a typografických pravidel. Při všech aktivitách jsou však respektovány etické normy a bezpečnostní pravidla.

Samozřejmě každá metoda integrace ICT do výuky má své výhody, ale i nevýhody. V případě metody BYOD je třeba eliminovat možné negativní dopady. Jak uvádí Gajzlerová et al. (2016), jde především o situaci, kdy studenti se sociálně nebo ekonomicky znevýhodněného prostředí takováto zařízení nemají pro práci k dispozici. Škola podle Gajzlerové et al. (2016), musí mít zajištěna opatření na jejich řešení, aby nedošlo k ohrožení naplánovaných výukových aktivit. Další nevýhoda už vyplývá ze samotné podstaty metody BYOD, která začleňuje zařízení vlastněná žákem do výuky, což vede k náročnější uživatelské podpoře právě z důvodu heterogenity zařízení (Gajzlerová et al., 2016).

⁹ myšleno mobilní zařízení – notebooky, tablety, smartphony aj.

¹⁰ lze se také setkat se zkratkou BYOT (Bring Your Own Technology)

METODIKA PRÁCE

Tato kapitola uvádí metodická východiska této bakalářské práce. Součástí této kapitoly je metodika výběru vhodné mobilní GIS aplikace pro využití ve výuce terénního cvičení z kartografie, provedení dotazníkového šetření mezi vyučujícími předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie a tvorbě pracovního listu či návodu.

5 VÝBĚR VHODNÉ MOBILNÍ GIS APLIKACE

Ze sestaveného přehledu mobilních GIS aplikací (viz kapitola č. 4.2.1) bylo nutné vybrat aplikaci, která je vhodná pro použití ve výuce terénního cvičení z kartografie (na vybranou aplikaci pak byla otázka v dotazníku pro vyučující, zda a k čemu by ji využili). Podle Hanuse (2015) je základní charakteristikou, kterou by měla aplikace splňovat, zprostředkování znalostí či rozvíjení dovedností, které jsou obsaženy ve vzdělávacím cíli. Kritéria výběru vhodné aplikace pak uvádí Říhová (2015). Mezi základních osm kritérií řadí:

- cíl – dovednosti jsou procvičovány v aplikaci propojitelné se vzdělávacími cíli, směřují k výstupům kurikula;
- smysl – dovednosti jsou procvičovány izolovaně, formou hry a simulace, nebo jsou propojené s reálným využitím a využívají metody problémového učení;
- motivaci – žáci vnímají využívání aplikace jako školní úkol, nebo si ji vybírají jako svou volbu z nabízených aplikací;
- přizpůsobení – je možné měnit nastavení, přizpůsobit rozhraní a úroveň podle potřeb uživatele;
- uživatelskou přívětivost – potřebují uživatelé podporu, vedení, návod k využívání aplikace, nebo mohou pracovat rovnou nezávisle na podpoře;
- zpětnou vazbu – zpětná vazba je omezena na potvrzení správné/nesprávné odpovědi, nebo umožňuje uchovat, hodnotit a zlepšovat výkon;
- spolupráci – je možné spolupracovat uvnitř aplikace, nebo v on-line prostředí;
- sdílení – dají se rozpracované úkoly uložit, umožňuje aplikace sdílet výsledky prostřednictvím sociálních sítí.

Jak ale uvádí Hanus (2015), výše zmíněná kritéria hodnocení aplikace jsou spíše obecného rázu a je třeba přizpůsobit je podle potřeb vlastní výuky. Za zcela zásadní pak

Hanus (2015) považuje první dvě kritéria podle Říhové (2015), tedy cíl a smysl, která by měla splňovat každá aplikace použitá ve výuce.

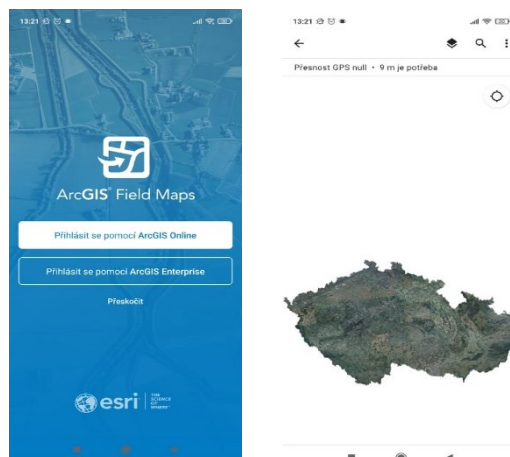
Dále byla zohledněna kritéria, která uvádí Jelínek (2020):

- dostupnost na všech třech hlavních operačních systémech (Android, iOS, Windows Phone), kritérium podle Jelínek (2017), toto kritérium bude zmírněno na dostupnost aplikace alespoň pro dva operační systémy
- dostupnost aplikace v českém jazyce, kritérium podle Jelínek (2017);
- bezplatná dostupnost aplikace (Jelínek, 2020).

Poslední zmíněná kritéria (na základě tabulky č. 1) splňují tři aplikace, a to ArcGIS Collector, ArcGIS QuickCapture a ArcGIS Field Maps. Tyto aplikace jsou zdarma, avšak je nutné vlastnit účet organizace ArcGIS. Tato podmínka je také splněna, neboť mimo jiné pro účely výuky a vzdělávání studentů Masarykova univerzita zakupuje každý rok roční licenci (ESRI Educational Licence). Výhodou využití jedné z těchto aplikací je, že patří mezi platformu ArcGIS od společnosti Esri, se kterou studenti pracují i v jiných předmětech v bakalářském studiu učitelství zeměpisu.

ArcGIS Collector byla z výběru vyřazena, protože tato aplikace byla začleněna do aplikace ArcGIS Field Maps a jak uvádí Souček (2021), v prosinci roku 2021 skončí její podpora a pravděpodobně bude vyřazena z obchodů s aplikacemi.

Bylo nutné se rozhodnout mezi dvěma aplikacemi, a to ArcGIS Field Maps a ArcGIS QuickCapture. Zde byla využita kritéria podle Říhové (2015), ze kterých za zcela zásadní považuje Hanus (2015) cíl a smysl aplikace. Autorem této byla shledána za vhodnou pro použití ve výuce aplikace ArcGIS Field Maps (více o aplikaci je v kapitole č. 4.2.1).



Obrázek 7: *Vzhled aplikace ArcGIS Field Maps (zdroj: vlastní fotografie)*

6 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Základem pro vytvoření učebních úloh, při jejichž řešení je nutné využití ICT, se stalo dotazníkové šetření s názvem „*Využití ICT na terénním cvičení z kartografie*“ mezi vyučujícími předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie a jeho následné vyhodnocení. Dotazník byl vytvořen pomocí formuláře Microsoft Forms (viz příloha č. 4), případně byla nabídnuta možnost vyplnění v programu Microsoft Word.

Dotazník je složen z devíti, respektive osmi otázek (poslední číslovaná otázka slouží k vyjádření doporučení), z nichž šest bylo charakteru otevřených otázek. Tyto otázky v dotazníku převažují z důvodu, protože jsou vhodným nástrojem ke zjištění individuálních názorů respondentů. Jedna otázka byla typu polouzavřené otázky, kdy mají respondenti možnost uvést jinou možnost, pokud si nevyberou z nabídky odpovědí. Dotazník také obsahoval dvě uzavřené otázky dichotomického typu, u které je možnost odpovědi ano nebo ne, avšak u této otázky byla přidána možnost umožňující napsat doplňující komentář. Dotazník byl koncipován jako větvící se, to znamená, že dotazovaný vyplňoval při zvolení určité možnosti jen specifické odpovědi.

Výzkum si kladl za cíl zjistit především postoj vyučujících k využití ICT ve výuce terénního cvičení z kartografie. Respondenti také uváděli cíle předmětu a jaké cíle by měly být splněny pomocí ICT a které prostředky (mobilní aplikace) by doporučili využít ve výuce. K doporučeným prostředkům formulovali zadání úloh, jež by s využitím zvolené mobilní aplikace doporučovali řešit. Výsledky dotazníkového šetření jsou k dispozici v kapitole č. 7 „*Výsledky dotazníkového šetření*“.

PRAKTICKÁ ČÁST

7 VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

V této kapitole budou v souhrnu komentovány výsledky (tzn. nebudou zde rozebírány odpovědi k jednotlivým otázkám) dotazníkového šetření s názvem *Využití ICT na terénním cvičení z kartografie*, které bylo provedeno mezi vyučujícími předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie. Pozornost je zde zaměřena zejména na cíle předmětu a seznam úloh, které vyučující doporučili řešit ve výuce na kartografické praxi za využití jimi doporučeného digitálního nástroje / aplikace.

Cíle předmětu

Cílem otázky bylo, aby vyučující navrhli, jaké jsou podle nich cíle výše zmíněného předmětu. Některé cíle, akorát jinak formulované, byly shodné. Mezi shodně uvedenými cíli uváděli:

- seznámení se s různými přístupy a metodami kartografické tvorby;
- aplikování zásad při tvorbě mapy;
- dovednost orientovat se v neznámém prostředí s využitím kartografických produktů a pomůcek (např. busola);
- osvojení základu terénního mapování při tvorbě topografické a tematické mapy.

Někteří respondenti zmiňovali, že by studenti také měli využívat dostupné mobilní aplikace pro sběr dat v terénu nebo by měl být na kartografické praxi rozvíjen i nástin toho, jak postupovat při výuce této problematiky v hodinách zeměpisu na základní škole. Dále jeden z respondentů uvedl cíl, jenž byl formulován jako „prohloubení znalostí z historické kartografie“ a „vyhodnocení změny krajiny při terénním průzkumu“.

Zapojení digitálních nástrojů / aplikací by mělo vést podle vyučujících k seznámení s tím, že ruční tvorbu map nahradila tvorba digitální, tedy aby na kartografická praxi byla odražena realita dnešní tvorby map. Zároveň by pomocí digitálních nástrojů / aplikací měla být rozvíjena dovednost orientovat se v neznámém terénu.

V dotazníku dále vyučující formulovali zadání úloh, ke kterému uvedli doporučenou aplikaci, kterou by při řešení dané úlohy doporučili použít. Uvedené úlohy vyučujícími jsou následující:

- 1) Pochod: dostaň se z bodu A do bodu B a projdi kontrolními body, vytvoř mapu pochodu (papírová mapa + busola nebo Mapy.cz / ArcGIS Field Maps + busola)
- 2) Mapování I: Vytvoř tematickou mapu na podkladu topografické mapy (sběr dat pomocí ArcGIS Field Maps)
- 3) Mapování II: Časoprostorové změny v krajině (sběr dat pomocí ArcGIS Field Maps za podpory Vetus Maps)
- 4) Proveďte v příslušném kartografickém prostředí podle Vašeho výběru zakres své pochodové trasy se zájmovými body, okolní situace, výběrem jednoho mapovaného jevu (tlak, směr větru, ...) a výsledek své činnosti okomentujte
- 5) S využitím map CORINE land cover nebo jiného kartografického podkladu vytvořte multitemporální studii land cover a land use nad vybraným prostorem pomocí WMS služeb ČÚZK (Český úřad zeměměřický a katastrální) nebo časové řady ortofoto uvedené na mapovém serveru Mapy.cz
- 6) S využitím dat Českého statistického úřadu vytvořte účelovou mapu okolí Moravce (nebo okolí Vašeho bydliště, když to bude on-line) ve Vámi zvoleném tématu
- 7) Navrhněte pro vybraný stát nejvhodnější kartografické zobrazení, zdůvodněte Váš návrh a porovnejte se závazným zobrazením tohoto státu a rozeberte Vaše návrhy
- 8) Land use (sběr dat pomocí ArcGIS Field Maps)
- 9) Problémová místa (sběr dat pomocí ArcGIS Field Maps)

Požadavkem jednoho respondenta bylo vytvoření i návodu k jednotlivým učebním úlohám.

Vybrané úlohy ke zpracování

Ke zpracování z výše uvedeného přehledu úloh byly vybrány následující úlohy (více informací je pak uvedeno u příslušného pracovního listu k dané úloze):

- úlohy č. 1; 5 a 8 (název „Land use“, pracovní list č. 2): vytvořením úlohy land use bude zároveň splněno zadání úlohy č. 1; 5 a 8 – „vytvoř tematickou mapu“. Bylo

vypuštěno vytvoření multitemporální studie land cover a využití WMS služeb nebo časové řady ortofotomapy z webového portálu Mapy.cz;

- úlohy č. 1 a 4 (název „Pochod“, pracovní list číslo 3): tyto úlohy jsou zaměřené na stejné téma, cílem je zakres trasy pochodu včetně okolní situace, bylo vypuštěno mapování jevu (např. tlak, směr větru) a kontrolní body. Kontrolní body byly vypouštěny z důvodu, aby bylo možné realizovat tuto úlohu i v distanční podobě.
- úloha č. 3 (název „Změny v krajině“, pracovní list č. 4): bylo vypuštěno použití aplikace ArcGIS Field Maps z důvodu, že aplikace Vetus Maps umožňuje také zakreslovat poznámky, které lze následně vizualizovat v Google My Maps.

Kromě těchto úloh byla ještě vytvořena úloha s názvem „*Topografické mapování*“, což vyplývá i z uvedených cílů předmětů, konkrétně jde o cíl „osvojení základu terénního mapování při tvorbě topografické mapy“.

Zbylé úlohy nebyly vybrány z následujících příčin:

- úloha č. 6: tvorba účelové mapy s využitím dat Českého statistického úřadu je řešena v rámci jiného předmětu;
- úloha č. 7: vhodná pro řešení v rámci samotného předmětu kartografie;
- úloha č. 9: pravděpodobně by vedla k tvorbě pocitové mapy. Tuto mapu vytvářejí v rámci jiného předmětu;
- Úlohy č. 6 a 7 také nebyly vybrány, protože při jejich tvorbě by nebyla nutná práce v terénu.

8 UČEBNÍ ÚLOHY

Tato kapitola obsahuje návrh zadání konkrétních úloh, které byly zpracovány na základě dotazníkového šetření (viz kapitola č. 7). Zároveň je tato kapitola rozčleněna do podkapitol, v první podkapitole je uvedena celková charakteristika vytvořených úloh, druhá kapitola se věnuje jejich struktuře a zbývající čtyři podkapitoly se věnují vždy konkrétní navržené učební úloze, přičemž je v úvodu uvedena charakteristika dané učební úlohy a následně přiložena ukázka pracovního listu.

8.1 Charakteristika učebních úloh

Při tvorbě všech učebních úloh byl kladen důraz na to, aby při jejich řešení bylo v co největší míře využito ICT. U každé učební úlohy je uvedeno, jaké ICT studenti využijí, je však otevřena možnost využít i jiné technologie, pokud s nimi umí pracovat a jejich použití povede k naplnění očekávaných výstupů dané učební úlohy.

Další charakteristikou všech úloh je jejich aplikovatelnost na různá území, tzn. že mohou být využity při distanční i prezenční výuce. Vyučující si tedy mohou měnit podle potřeby jejich parametry, jako je rozloha území, v případě pochodu vzdálenost (v ukázkách pracovních listů je rozloha nebo vzdálenost stanovena autorem této práce).

Dále by navržené učební úlohy měly vést k naplnění cílů předmětu (viz kapitola č. 7) a s tím spojenému rozvoji mapových dovedností, dále rozvoji digitálních kompetencí se zaměřením na práci s prostorovými daty – zejména jejich sběr, vizualizace (formou mapy) a jejich sdílení.

8.2 Struktura učební úlohy

Všechny učební úlohy mají stejnou strukturu. Jsou složeny z pracovního listu a návodu.

Při tvoření pracovního listu byla navržena jednotná struktura. Pracovní list je tedy členěn na:

- **hlavičku:** obsahuje číslo pracovního listu, cílovou skupinu, název dané učební úlohy, potřebné vybavení, vstupní požadavky (co by měli studenti ovládat) a rozvíjené digitální kompetence (uvedeny na základě „*Rámce digitálních kompetencí DigComp 2.1*“ (Carretero et al., 2017)). Součástí hlavičky pracovního listu jsou očekávané výstupy, kterých by měl žák při řešení dané učební úlohy dosáhnout;

- **teoretický úvod:** seznamuje studenty s důležitými pojmy, které budou v rámci řešení úlohy používat (metody mapování jsou zmíněny v příloze č. 12, slouží jako teorie pro studenty);
- **použité digitální nástroje:** seznamuje studenty s nástroji (např. mobilní aplikací), které při řešení dané učební úlohy využijí. Je zde také objasněn důvod, proč byl daný digitální nástroj zvolen;
- **práce v terénu:** tento bod se dále dělí na **zadání**, kde je uvedeno zadání dané učební úlohy, **pracovní postup** (odkazuje na přiložený návod), **vypracování**, kam studenti vkládají výsledek své práce a **závěrečné zhodnocení**, kde se zamýšlí nad tím, jak jim šla zpracovat úloha, nad kvalitou sesbíraných dat (tzn. hodnocení aplikace) a zda a případně jak by se dala učební úloha využít při výuce zeměpisu na základní škole.


Vytvořený návod pak slouží jako seznam kroků, kde jsou popsány jednotlivé činnosti, které student musí vykonat, aby úspěšně vytvořil závěrečný výstup a splnil tak očekávané výstupy. Návod na začátku také obsahuje cíl, který sděluje, co je náplní dané učební úlohy a informaci, jak s manuálem pracovat. Pro lepší názornost je návod doplněn o obrazový materiál (snímky obrazovky, videozáznamy).

8.3 Pracovní list číslo 1 – Topografické mapování (terénní sběr dat)

V této úloze se studenti seznámí s možností sběru primárních prostorových dat za využití mobilní GIS aplikace ArcGIS Field Maps (více o aplikaci v kapitole 4.2.1), pomocí níž ve volné krajině (mimo zastavěné území) zmapují vybrané prvky topografického obsahu. Sesbíraná prostorová data následně vizualizují formou mapy, kterou zpracují v ArcGIS Online nebo Map Wiewer (aplikace v rámci ArcGIS Online).

Rozvíjenou mapovou dovedností (podle obrázku č. 2) je tedy dovednost **tvorby map** včetně dílčích dovedností, jako je zakreslení prvků do předpřipravené mapy, sběr, příprava a kategorizace dat pro tvorbu mapy a její následné zhotovení. Očekávané výstupy a rozvíjené digitální kompetence jsou uvedeny v pracovním listě.

K tomuto pracovnímu listu také byl vytvořen návod (příloha č. 5), který obsahuje také krátká videa – příloha č. 6, příloha č. 7 a příloha č. 8.

 Katedra geografie	<h2 style="color: white;">Topografické mapování</h2> <h3 style="color: white;">Terénní sběr dat</h3>	Nutné vybavení
Pracovní list číslo 1		<i>připojení k internetu, tablet nebo chytrý telefon, počítač, oblečení do terénu</i>
Cílová skupina 1. ročník VŠ (obor ZE3S)		Vstupní požadavky <i>studenti by měli ovládat mobilní zařízení (tablet nebo chytrý telefon), používat webový prohlížeč a ovládat nástroje ArcGIS Online</i>
		Rozvíjené digitální kompetence <i>2.2 Sdílení prostřednictvím digitálních technologií – pokročilá úroveň 3.1 Vytváření digitálního obsahu – pokročilá úroveň 5.3 Kreativní použití digitálních technologií – pokročilá úroveň</i>
Očekávané výstupy <ul style="list-style-type: none"> • <i>student prostřednictvím mobilní aplikace ArcGIS Field Maps zmapuje ve vymezeném území vybrané prvky topografického obsahu</i> • <i>student si osvojí základy terénního mapování při tvorbě topografické mapy</i> • <i>student v prostředí ArcGIS Online nebo Map Wiewer zpracuje za dodržení kartografických zásad výslednou mapu</i> • <i>student využívá volně přístupné webové aplikace, kde vytváří vlastní obsah a sdílí data</i> 		



TEORETICKÝ ÚVOD

Topografická mapa ze všech druhů map podle obsahu zachycuje území (reálnou krajinu) nejvěrněji. Jde totiž o mapy velkého měřítka, jejichž záměrem je především poskytnout dobrou všeobecnou orientaci v daném území.

Topografická mapa obsahuje **polohopis** (obraz objektů v území, tj. jejich polohy), **výškopis** (obraz terénního reliéfu), **popis** (textové údaje v mapovém poli), případně i **souřadnicovou síť**.

Polohopis je znázorněn pomocí bodových, liniových nebo plošných znaků a zahrnuje **prvky topografického obsahu**, které dělíme do dvou základních kategorií:

Fyzickogeografické prvky (objekty)	Sociogeografické prvky (objekty)
<ul style="list-style-type: none"> • vodstvo: řeky, potoky, jezera, jezy, přístavy aj. • reliéf: jeskyně, skály aj. • vegetační a půdní pokryv: les, vinice, písčité povrchy aj. • a další objekty 	<ul style="list-style-type: none"> • komunikace: dálnice, stezky, tunely, železniční zastávky • sídla: jednotlivé budovy, kostely, zámky, bunkry • hranice: státní, krajské, přírodních parků • a další objekty

Použitá literatura

Hanus, M., Havelková, L., Kocová, T., Bernhäuserová, V., Štolcová, K., Fenclová, K. & Zýma M. (2020). *Práce s mapou ve výuce* (1. vydání). P3K s. r. o.



POUŽITÉ DIGITÁLNÍ NÁSTROJE

Při zpracování této úlohy se seznámíte s mobilní aplikací **ArcGIS Field Maps**. Tato aplikace je příkladem **mobilní GIS aplikace**. Umožňuje tedy využití GIS v prostředí, kde probíhá podstatná část sběru dat, tj. v terénu. Je možné zaznamenávat bodové, liniové a polygonové prvky včetně vyplnění atributů a k zaznamenaným prvkům lze přidat například i fotografii. Veškerá zaznamenaná data se odesílají na server, do aplikace ArcGIS Field Maps, která je součástí ArcGIS Online.

Výslednou mapu budete zpracovávat buď v prostředí **Map Wiever**, což je aplikace v rámci ArcGIS Online. Prostředí Map Wiever je trochu odlišné, než na jaké jste zvyklí v ArcGIS Online, postupy jsou zde však stejné. Anebo je možné zpracovat výslednou mapu v **ArcGIS Online**.

Pokud znáte a umíte pracovat i s jinou aplikací tohoto typu, můžete ji při zpracování tohoto cvičení využít.



PRÁCE V TERÉNU

I. ZADÁNÍ

Prostřednictvím chytrého telefonu nebo tabletu za využití aplikace ArcGIS Field Maps zmapujte ve volné krajině (tzn. mimo zastavěné území) na území o přibližné rozloze 1 km² (například o rozměru 1 x 1 km) v maximální možné podrobnosti vybrané **prvky topografického obsahu** (příklady topografických prvků máte uvedené v tabulce v teoretickém úvodu).

Vámi sesbíraná prostorová data vizualizujte formou mapy, kterou zpracujete v prostředí Map Wiever nebo ArcGIS Online.

II. PRACOVNÍ POSTUP

Postupujte podle přiloženého návodu.

III. VYPRACOVÁNÍ

Sem vložte print screen vámi vymezeného území.

K tomuto pracovnímu listu dále přiložte výslednou mapu, kterou si uložíte ve formátu pdf. a následně vytisknete.

IV. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

Vyjádřete se k následujícím bodům:

- jak se vám dařilo zpracovat geografická data
- zda jste řešili při zpracování této úlohy nějaké problémy
- zda má podle vás tato aplikace nějaké výhody či nevýhody (zaměřte se na kvalitu sesbíraných dat)
- jestli by se tato úloha dala využít při výuce zeměpisu na ZŠ (zkuste se zamyslet, jak byste tuto úlohu přizpůsobili)

8.4 Pracovní list číslo 2 – Land use (terénní sběr dat)

V této úloze studenti můžou využít při sběru primárních prostorových dat mobilní GIS aplikaci – ArcGIS Field Maps (více o aplikaci v kapitole 4.2.1), pomocí níž zmapují využití krajiny (land use). Druhou alternativou je pak ruční zakres využití krajiny (land use) do výtisku ortofotomapy. Výsledná mapa je pak zpracována v digitální podobě, přičemž její zpracování probíhá v prostředí v ArcGIS Online nebo Map Wierver (aplikace v rámci ArcGIS Online).

Rozvíjenou mapovou dovedností (podle obrázku č. 2) je tedy dovednost **tvorby map** včetně dílčích dovedností, jako je zakreslení prvků do předpřipravené mapy, sběr, příprava a kategorizace dat pro tvorbu mapy a její následné zhotovení. V terénu studenti nemusí zakreslovat veškeré využití krajiny (land use), jen pouze informace, které nevyčtou z ortofotomapy, rozvíjena je tedy i mapová dovednost **čtení mapy**. Očekávané výstupy a rozvíjené digitální kompetence jsou uvedeny v pracovním listě.

K tomuto pracovnímu listu také byl vytvořen návod (příloha č. 9), který obsahuje také krátká videa–příloha č. 6, příloha č. 7 a příloha č. 8.

	<h2 style="margin: 0;">Land use</h2> <h3 style="margin: 0;">Terénní sběr dat</h3>	Nutné vybavení	
Pracovní list číslo 2		<i>připojení k internetu, počítač, oblečení do terénu, výtisk mapy území, podložka na psaní, psací potřeby (případně tablet nebo chytrý telefon)</i>	Vstupní požadavky
Cílová skupina 1. ročník VŠ (obor ZE3S)		<i>studenti by měli ovládat mobilní zařízení (tablet nebo chytrý telefon), používat webový prohlížeč a ovládat nástroje ArcGIS Online</i>	Rozevíjené digitální kompetence
Očekávané výstupy <ul style="list-style-type: none"> • <i>student prostřednictvím mobilní aplikace ArcGIS Field Maps zmapuje ve vymezeném území využití krajiny (land use)</i> • <i>student si osvojí základy terénního mapování při tvorbě tematické mapy</i> • <i>student v prostředí ArcGIS Online nebo Map Wiewer zpracuje za dodržení kartografických zásad výslednou mapu</i> • <i>student rozlišuje význam pojmů land use, land cover a rozumí pojmu topografický podklad a tematický obsah mapy</i> • <i>student využívá volně přístupné webové aplikace, kde vytváří vlastní obsah a sdílí data</i> 		<i>2.2 Sdílení prostřednictvím digitálních technologií – pokročilá úroveň</i> <i>3.1 Vytváření digitálního obsahu – pokročilá úroveň</i> <i>5.3 Kreativní použití digitálních technologií – pokročilá úroveň</i>	
		Pozn: Očekávaný výstup č. 1 platí v případě, že student se rozhodne mapovat pomocí mobilní aplikace ArcGIS Field Maps	



TEORETICKÝ ÚVOD

Tematické mapy znázorňují určitou tematiku (jeden nebo více jevů), zatímco ostatní informace jsou potlačeny nebo vynechány. Hlavní částí tematické mapy je **tzv. tematický obsah**. V mapě jsou však zachovány i prvky (např. vodstvo, komunikace, sídla), které prostorově lokalizují prvky tematického obsahu mapy a jsou zobrazeny tak, aby nebyly v mapě příliš výrazné. Tyto prvky tvoří **tzv. topografický podklad mapy**.

Dále je třeba si vysvětlit rozdíl, mezi „land cover“ a „land use“, neboť se můžete setkat s oběma pojmy, přičemž jsou někdy zaměňovány.

Land cover (česky půdní kryt, pokrytí území, pokryv území) je termín označující fyzický materiál (hmotu) na povrchu Země. Zahrnuje tak například trávu, asfalt, stromy, holou zemi, vodu aj. Oproti tomu termín **land use** (v českém překladu jako využití půdy, využití území, využití krajiny aj.) popisuje, jak lidé využívají půdu a jejich socioekonomické činnosti.

Použitá literatura

Hanus, M., Havelková, L., Kocová, T., Bernhäuserová, V., Štolcová, K., Fenclová, K. & Zýma M. (2020). *Práce s mapou ve výuce* (1. vydání). P3K s. r. o.

Vondráková, A. & Ptáček, B. (2015). *Topografický podklad, výukový materiál k autorskoprávní problematice v kartografii a geoinformatice*. Katedra geoinformatiky, Univerzita Palackého v Olomouci.

Šíma, J. (2011, 18. duben). *Terminologický oříšek: Jak správně používat výrazy „land use“ a „land cover“?* Geobusiness. <https://www.geobusiness.cz/terminologicky-orisek-jak-spravne-pouzivat-vyrazy-land-use-a-land-cover/> (31. 3. 2021)



POUŽITÉ DIGITÁLNÍ NÁSTROJE

Při zpracování tohoto cvičení použijete mobilní aplikaci **ArcGIS Field Maps**. Tato aplikace je příkladem **mobilní GIS aplikace**. Umožňuje tedy využití GIS v prostředí, kde probíhá podstatná část sběru dat, tj. v terénu. Prostřednictvím aplikace je možné zaznamenávat bodové, liniové a polygonové prvky včetně vyplnění atributů a k zaznamenaným prvkům lze přidat například i fotografii. Veškerá zaznamenaná data se odesílají na server, do aplikace ArcGIS Field Maps, která je součástí ArcGIS Online.

Výslednou mapu budete zpracovávat buď v prostředí **Map Wiever**, což je aplikace v rámci ArcGIS Online. Pro prostředí Map Wiever je trošku odlišné, než na jaké jste zvyklí v ArcGIS Online, postupy jsou zde však stejné. Anebo je možné zpracovat výslednou mapu v **ArcGIS Online**.

Pokud znáte a umíte pracovat i s jinou aplikací tohoto typu, můžete ji při zpracování tohoto cvičení využít.



PRÁCE V TERÉNU

I. ZADÁNÍ

Ve vymezeném území o přibližné rozloze 4 km² (například o rozměru 2 x 2 km) zmapujte využití krajiny (land use). Výslednou mapu zpracujte v prostředí Map Wiever nebo ArcGIS Online.

Poznámka: V terénu není nutné zaznamenávat vše, zakreslete si pouze informace, které nevyčtete z leteckého snímku (například informaci, zda je les jehličnatý, listnatý, smíšený, zda není vykácený). Zbylé věci můžete zpracovat u počítače při finálním zpracování výsledné mapy.

II. PRACOVNÍ POSTUP

Postupujte podle přiloženého návodu.

III. VYPRACOVÁNÍ

Sem vložte print screen vámi vymezeného území.

K tomuto pracovnímu listu přiložte výslednou mapu, kterou si uložíte ve formátu pdf. a následně vytisknete.

IV. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

Vyjádríte se k následujícím bodům:



- jak se vám dařilo zpracovat geografická data
- zda jste řešili při zpracování této úlohy nějaké problémy
- zda má podle vás tato aplikace nějaké výhody či nevýhody (zaměřte se na kvalitu sesbíraných dat)
- jestli by se tato úloha dala využít při výuce zeměpisu na ZŠ (zkuste se zamyslet, jak byste tuto úlohu přizpůsobili a jak byste mohli s vytvořenou mapou ve výuce dále pracovat)

8.5 Pracovní list číslo 3 – Pochod (terénní sběr dat)

V této úloze se studenti seznámí s možností sběru primárních prostorových dat za využití mobilní aplikace Mapy.cz, kdy si pomocí funkce „stopař“ nahrají záznam trasy, se kterým dále budou pracovat. Z pořízeného záznamu trasy k ručnímu zpracování nákresu trasy pochodu přiloží výškový profil trasy, který si ze záznamu ze „stopaře“ vyexportují. Dále si tento záznam vyexportují ve formátu kml., aby s ním mohli pracovat v prostředí Google My Maps, kam k jednotlivým otočným bodům, které bude student po cestě zakládat, přiložili i fotografii pořízenou studentem v každém otočném bodě. Seznámení tedy budou i se sbíráním primárních prostorových dat formou geotaggingu fotografií.

Rozvíjenou mapovou dovedností (podle obrázku č. 2) je **čtení mapy** (detekce a rozlišení symbolu / barvy, určení zeměpisných souřadnic), **analýza mapy** (lokalizace sebe sama na mapě, plánování trasy) a **tvorba mapy**, resp. **mapám příbuzná zobrazení** (sběr, příprava a kategorizace dat pro tvorbu mapy a její vyhotovení). Očekávané výstupy a rozvíjené digitální kompetence jsou uvedeny v pracovním listě.

K tomuto pracovnímu listu také byl vytvořen návod (příloha č. 10).

	<h2 style="color: white;">Pochod</h2> <h3 style="color: white;">Terénní sběr dat</h3>	Nutné vybavení
Pracovní list číslo 3		<i>připojení k internetu, tablet nebo chytrý telefon, počítač, oblečení do terénu, psací potřeby, přiložená tabulka, podložka na psaní, poznámkový blok, busola (případně kompas v tabletu nebo chytrém telefonu)</i>
Cílová skupina 1. ročník VŠ (obor ZE3S)		Vstupní požadavky <i>studenti by měli ovládat mobilní zařízení (tablet nebo chytrý telefon), používat webový prohlížeč</i>
Očekávané výstupy <ul style="list-style-type: none"> • <i>student se orientuje v terénu za pomoci mapy</i> • <i>student určí a zakreslí pochodový úhel (azimut) pomocí busoly (případně podle kompasu v mobilním telefonu, tabletu)</i> • <i>student určí metodou měření vzdálenosti pomocí dvojkroků vzdálenost mezi otočnými body (bod, ve kterém dojde ke změně směru)</i> • <i>student pomocí mobilní aplikace Mapy.cz zjistí a запиše zeměpisné souřadnice otočného bodu (bod, ve kterém dojde ke změně směru)</i> • <i>student pomocí aplikace Mapy.cz za využití funkce „stopař“ pořídí záznam trasy</i> • <i>student zpracuje topografický náčrt trasy pochodu ve zvoleném měřítku</i> • <i>student využívá volně přístupné webové aplikace, kde vytváří vlastní obsah a sdílí data</i> 		Rozvíjené digitální kompetence <i>2.2 Sdílení prostřednictvím digitálních technologií – pokročilá úroveň</i> <i>3.1 Vytváření digitálního obsahu – pokročilá úroveň</i> <i>5.3 Kreativní použití digitálních technologií – pokročilá úroveň</i>
 TEORETICKÝ ÚVOD		

Termínem **pochod** se označuje chůze na větší vzdálenosti, zejména členitým terénem (přesun z jednoho místa na místo jiné). Ve vojenské terminologii je termín pochod používán zpravidla jako jedna z bojových nebo nebojových činností. Trasa, po níž se při pochodu pohybuje, se nazývá **pochodová osa**.

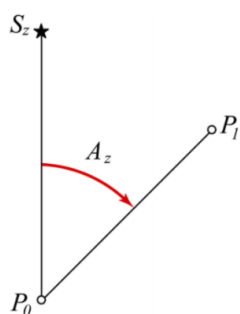
Trasa pochodu (pochodová osa) je znázorněna v topografickém náčrtu. Topografický náčrt je nákres oblasti shora, přičemž umožňuje popsat velké oblasti a spolehlivě v nich určit vzdálenosti jednotlivých objektů (bodů). V topografickém náčrtu zobrazující trasu pochodu

patří mezi důležité údaje azimut, vzdálenost a čas (případně zeměpisné souřadnice) mezi jednotlivými otočnými body (body, ve kterém dojde ke změně směru).

Tyto informace jsou důležité z toho hlediska, aby bylo možné kdykoliv projít trasu na základě zpracovaného topografického náčrtu. Tato orientace v terénu bez mapy může být výhodná při pohybu v hustém lese, v noci, v oblastech s řídkou zástavbou či řídkými porosty. Je-li tedy trasa pochodu předem vymezena délkami a směry dílčích úseků (otočné body jsou však zvolené na výrazných orientačních místech, jako je křižovatka, okraj lesa, aby byly i za ztížených podmínek viditelné), označuje se tento přesun jako **pochod podle azimutu**.

Při zpracování tohoto cvičení je třeba seznámit se s některými pojmy, jako je **azimut**, který v terénu pomocí busoly (případně pomocí kompasu v mobilním telefonu, tabletu) určíte a zakreslíte. Dále se seznámíte, jak se určuje **vzdálenost v terénu** a k čemu slouží **zeměpisné souřadnice** a možnostem **jejich zápisu** v prostředí aplikace Mapy.cz.

Zeměpisný azimut je vodorovný úhel měřený od severu zeměpisného po daný směr ve směru otáčení hodinových ručiček a může dosáhnout hodnot od 0° do 360° .



S_z : zeměpisný sever

A_z : zeměpisný azimut

P_0 : bod, ve kterém azimut změříte.

Určování vzdálenosti je důležité pro pohyb v terénu i pro mapování. Určováním vzdálenosti odhadem se rozumí určit vzdálenost bez použití přístrojů a bez použití mapy. Velmi jednoduchou metodou měření vzdálenosti je měření vzdálenosti **dvojkroky**. V terénu tedy stačí počítat pečlivě dvojkroky (počítáme např. každou levou). **Délka dvojkroku je přibližně 1,5 m**, přičemž výpočet vzdálenosti v metrech je velmi jednoduchý. Tento výpočet vám usnadní práci při zakreslování trasy pochodu v určitém měřítku.

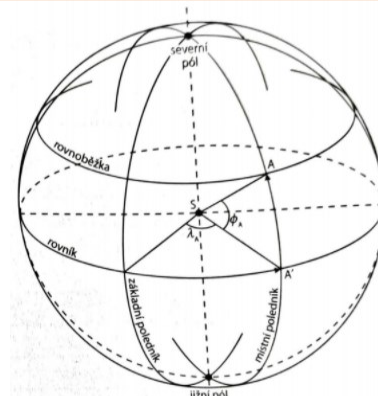
D (m) = počet dvojkroků plus polovina dvojkroků

(např. bylo napočítáno 70 dvojkroků, výsledná vzdálenost je $D = 70 + 35 = 105$ (m)).

D (m): vzdálenost v metrech

K jednoznačnému určení polohy bodu na zemském povrchu slouží **zeměpisné souřadnice**, tedy **zeměpisná šířka a zeměpisná délka**.

Zeměpisná šířka (φ) je úhel mezi rovinou rovníku a spojnici určovaného bodu se středem Země. Na severní polokouli se určuje **severní zeměpisná šířka (s. z. š.)**, na jižní polokouli se určuje **jižní zeměpisná šířka (j. z. š.)**



Zeměpisná délka (λ) je úhel, který svírá rovina základního poledníku s rovinou místního poledníku. **Základním poledníkem** (zeměpisná délka $\lambda = 0^\circ$) byl v roce 1883 stanoven mezinárodní dohodou **greenwichský poledník**, který prochází greenwichskou hvězdárnou v Londýně.

Zeměpisné souřadnice
(A = určený bod, φ_A = zeměpisná šířka bodu A,
 λ_A = zeměpisná délka bodu A)

Místní poledník je poledník, který prochází určeným bodem (místem).

Poledníky na východ od základního poledníku do 180° mají **východní zeměpisnou délku** (v. z. d.), na západ od základního poledníku do 180° mají **západní zeměpisnou délku** (z. z. d).

V prostředí aplikace **Mapy.cz** je možné zapisovat zeměpisné souřadnice v různých formátech, nejjednodušší formát pro zpětné zadávání souřadnic je však tento:

49.6472487N 15.6767004E

Písmeno **N** (z anglického North – sever) označuje **severní zeměpisnou šířku**, **E** (z anglického East – východ) označuje **východní zeměpisnou délku**. Pro **jižní zeměpisnou šířku** by bylo použito písmeno **S** (South – jih), pro **západní zeměpisnou délku** písmeno **W** (West – západ

Použitá literatura

Kašparovský, K. (2008). *Zeměpis I. v kostce pro SŠ*. FRAGMENT, s. r. o.

Talhofer, V., Rybanský M., Kratochvíl, V., Hofmann A., Zerzán, P., Lidmila, J. & Répal, V. (2008). *Vojenská topografie (skripta)*. Univerzita obrany, Fakulta vojenských technologií, Brno.

Svatoňová, H., Plucková, I., Svobodová, H., Mrázková, K., Hofmann, E., Svobodová, J., Ruda, A. & Romaňáková, M. (2014). *Mapujeme v krajině: materiál pro učitele*. Masarykova univerzita



POUŽITÉ DIGITÁLNÍ NÁSTROJE

Při zpracování této úlohy využijete mobilní aplikaci **Mapy.cz**, pomocí které zjistíte souřadnice otočných bodů, tj. bodů, ve kterém změníte směr. Dále využijete v aplikaci Mapy.cz funkci „**stopař**“, která vám umožní nahrát **záznam trasy**. S tímto záznamem budete dále pracovat. Z pořízeného záznamu vyexportujete výškový profil trasy, který přiložíte k ručně zakreslenému topografickému náčrtu trasy pochodu. Dále záznam trasy vyexportujete ve formátu **kml**. a nahrajete ho do **Google My Maps**, kde k otočným bodům nahrajete vámi nafocené fotografie. Google My Maps využijete právě z důvodu, že je zde fotografie možné nahrát, zatímco Mapy.cz tuto funkci neumožňují.

K určení **azimutu** můžete využít **busolu**, pokud ji máte k dispozici, případně využijte **kompas** ve vašem mobilním telefonu či tabletu. Pokud váš mobilní telefon či tablet nemá kompas, nainstalujte si vhodnou aplikaci (například Smart Compass: Kompas).

Pokud znáte a umíte pracovat i s jinou aplikací, která umožňuje záznam trasy a zjištění souřadnic, můžete ji při zpracování tohoto cvičení využít.



PRÁCE V TERÉNU

I. ZADÁNÍ

Dostaňte se z bodu A do bodu B, přičemž vzdálenost mezi těmito body vzdušnou čarou je přibližně 5 km. Zpracujte topografický náčrt vaší trasy pochodu.

II. PRACOVNÍ POSTUP


Postupujte podle přiloženého návodu.

III. VYPRACOVÁNÍ

Sem vložte print screen vzdálenosti mezi body A a B.

Část A)

K tomuto pracovnímu listu přiložte:

- ručně zpracovaný náčrt trasy pochodu.
- odkaz na záznam trasy v Google My Maps, který pomocí tlačítka  Sdílet vhodně nasdílíte.

IV. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

Vyjádřete se k následujícím bodům:


- jak se vám dařilo zpracovat geografická data
- zda jste řešili při zpracování této úlohy nějaké problémy
- zda má podle vás tato aplikace nějaké výhody či nevýhody
- jestli by se tato úloha dala využít při výuce zeměpisu na ZŠ (zkuste se zamyslet, jak byste tuto úlohu přizpůsobili)

8.6 Pracovní list číslo 4 – Změny v krajině (terénní sběr dat)

V této úloze studenti porovnávají starou mapu s aktuální mapou v prostředí aplikace Vetus Maps. V této aplikaci si zaznamenávají veškeré změny v krajině ve vymezeném území, přičemž následně tyto záznamy exportují do Google My Maps, kde zpracují závěrečný výstup. Během práce v terénu také pořizují fotografický materiál, seznámí se tedy možnostmi sběru primárních prostorových dat v podobě geotaggingu fotografií.

V této úloze jsou rozvíjeny všechny mapové dovednosti, viz obrázek č. 2, včetně dílčích dovedností. Rozvíjena je tedy mapová dovednost **čtení map** (detekce a rozlišení symbolu / barvy, dešifrování významu symbolu / barvy), **analýza mapy** (vyhledání prostorového rozmístění a uspořádání, porovnání prostorového rozmístění, lokalizace sebe sama na mapě), **tvorba mapy** (zakreslení prvků do předpřipravené mapy, sběr, příprava a kategorizace dat pro tvorbu mapy, zhotovení mapy). Na základě jimi sesbíraných dat a vytvořené mapy poté studenti interpretují změny v krajině, je tedy rozvíjena i mapová dovednost **interpretace mapy**.

K tomuto pracovnímu listu také byl vytvořen návod (příloha č. 11).

 Katedra geografie	<h2>Změny v krajině</h2> <h3>Terénní sběr dat</h3>	Nutné vybavení <i>připojení k internetu, tablet nebo chytrý telefon, počítač, oblečení do terénu, výtisk mapy</i>
Pracovní list číslo 4		Vstupní požadavky <i>studenti by měli ovládat mobilní zařízení (tablet nebo chytrý telefon), používat webový prohlížeč</i>
Cílová skupina 1. ročník VŠ (obor ZE3S)		Rozvíjené digitální kompetence 2.2 Sdílení prostřednictvím digitálních technologií – pokročilá úroveň 3.1 Vytváření digitálního obsahu – pokročilá úroveň 5.3 Kreativní použití digitálních technologií – pokročilá úroveň
Očekávané výstupy <ul style="list-style-type: none"> • <i>student ve vymezeném území vyhledá a zdokumentuje změny v krajině na základě srovnání staré mapy s mapou současnou</i> • <i>student sesbíraná data vizualizuje formou mapy, kterou zpracuje v prostředí Google My Maps</i> • <i>student na základě terénního průzkumu vyhodnotí změny v krajině</i> • <i>student využívá volně přístupné webové aplikace, kde vytváří vlastní obsah a sdílí data</i> 		



TEORETICKÝ ÚVOD

Určité území či prostor (reálná krajina) je vždy zobrazováno v **mapách**. Mapy jsou tedy jeho obrazem. Mapa znázorňuje objekty a jevy, které se nacházejí v zobrazovaném území, případně vyjadřují určitou vlastnost tohoto území. Jsou však zde znázorněny objekty a jevy, které se v daném území vyskytovaly v době, kdy byla mapa vytvořena. Jinak tedy bude zobrazeno určité území ve starých mapách a v dnešních mapách. Je třeba ale říct, že po vytištění mapy už není možné průběžně opravovat proběhlé změny v terénu, a proto je každá mapa víceméně obsahově zastaralá. V tomto mají výhodu digitální mapy, jejichž aktualizace je mnohem rychlejší než v případě analogové mapy.

Závěrem je třeba mít na paměti, že mapa zobrazuje území v určitém časovém okamžiku a že každá mapa časem stárne. Toho se dá využít při porovnání vývoje krajiny.

Použitá literatura

Hanus, M., Havelková, L., Kocová, T., Bernhäuserová, V., Štolcová, K., Fenclová, K. & Zýma M. (2020). *Práce s mapou ve výuce* (1. vydání). P3K s. r. o.

Svatoňová, H. (2007). Pracovní list č. 8: Vývoj krajiny, práce se starými mapami, historickými a aktuálními leteckými snímky. In. E. Hofmann a kol. (Eds.), *Zeměpisný*

seminář – Jedovnice, pracovní listy a studijní materiály (s. 15–17). Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.

Svatoňová, H., Plucková, I., Svobodová, H., Mrázková, K., Hofmann, E., Svobodová, J., Ruda, A., & Romaňáková, M. (2014). *Mapujeme v krajině: materiál pro učitele*. Masarykova univerzita.



POUŽITÉ DIGITÁLNÍ NÁSTROJE

Při řešení této úlohy využijete mobilní aplikaci **Vetus Maps**. Aplikace Vetus Maps umožňuje stáhnout si do svého mobilního telefonu starou mapu a v terénu na základě změny průhlednosti mezi aktuální mapou a starou mapou srovnávat, jaké změny v krajině proběhly. V rámci zmíněné aplikace je možné si změny zaznamenávat. Výsledné zákresy lze vyexportovat ve formátu **kml.**, a proto pro výsledné zpracování konečného výstupu využijete **Google My Maps**, které s tímto formátem umí pracovat.

Pokud znáte a umíte pracovat i s jinou aplikací, pomocí které lze zpracovat toto cvičení, můžete ji využít.



PRÁCE V TERÉNU

I. ZADÁNÍ

Prostřednictvím chytrého telefonu nebo tabletu za využití aplikace Vetus Maps a fotoaparátu zaznamenejte v území o přibližné rozloze 4 km² (rozměr například 2 x 2 km) veškeré změny v krajině. Příkladem takových změn v krajině je například zaniklá cesta, změna názvu obce aj. Nakonec sesbíraná data vizualizujte formou mapy, kterou zpracujete v Google My Maps.

II. PRACOVNÍ POSTUP


Postupujte podle přiloženého návodu.

III. VYPRACOVÁNÍ

Sem vložte print screen vámi vymezeného území.

Část A)

K tomuto pracovnímu listu přiložte:

- výslednou mapu, kterou si uložíte ve formátu pdf. a následně vytisknete.
- odkaz na vaši mapu v Google My Maps, kterou pomocí tlačítka  Sdílet vhodně nasdílíte.

Část B)

Na základě vámi vytvořené mapy interpretujte změny v krajině (jak se krajina změnila).

IV. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ

Vyjádřete se k následujícím bodům:

- jak se vám dařilo zpracovat geografická data
- zda jste řešili při zpracování této úlohy nějaké problémy
- zda má podle vás tato aplikace nějaké výhody či nevýhody
- jestli by se tato úloha dala využít při výuce zeměpisu na ZŠ (zkuste se zamyslet, jak byste tuto úlohu přizpůsobili)

9 DISKUZE

Na katedře geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity byly, kromě této práce, napsány dvě diplomové práce zabývající se využitím mobilních aplikací při terénní výuce, konkrétně jde o diplomovou práci Jelínka (2020) a Jurmanové (2019).

Jurmanová (2019) vytvořila návrh dvou pracovních listů pro terénní výuku ve Žďáře nad Sázavou, přičemž pracovní listy nebyly zaměřeny na jednu tematiku. Některé úkoly jsou však podobné. Konkrétně žáci v práci u Jurmanové (2019) zjišťovali zeměpisné souřadnice, přičemž při jejich zjištění mohli využít Mapy.cz. Zjišťování zeměpisných souřadnic je i v úloze „Pochod“, kdy ji studenti zjišťují právě z aplikace Mapy.cz. Dále pracovali žáci v práci Jurmanové (2019) s aplikací Smart Compass: Kompas. V úloze „Pochod“ studenti určují azimut, musí tedy pracovat při jeho určení s busolou. Při distanční výuce však nemusí mít busolu k dispozici, mohou tedy využít i kompas ve svém mobilním telefonu nebo tabletu, případně si nainstalovat mobilní aplikaci. Za vhodnou aplikaci jim byla doporučena, na základě práce Jurmanové (2019), aplikace Smart Compass: Kompas.

Jelínek (2020) navrhl terénní výuku, ve které žáci pracují s mobilní mapovou aplikací Mapy.cz, přičemž podobnost je zjevná zejména s pracovním listem A, který sloužil k zopakování zeměpisných souřadnic, ale zejména měl žáky naučit zadávat a zjišťovat zeměpisné souřadnice v rámci aplikace Mapy.cz. Zjišťování zeměpisných souřadnic provádějí studenti i v rámci učebních úloh „Pochod“.

Dále je možné zamyslet se nad přínosem začleněním ICT do předmětu terénní cvičení z kartografie. Jeden aspekt je naplnění cílů předmětu a rozvíjení digitální gramotnosti studentů s důrazem na práci s prostorovými daty. Znalosti získané v tomto předmětu pak využijí i v dalších předmětech bakalářského studia, kdy je při zpracování různých cvičení vyžadován terénní sběr dat a jejich vizualizace v mapách, ale i v běžném životě (např. pro navigaci, orientaci v neznámém prostředí aj.).

Druhé hledisko pak vyplývá z oboru, který studenti studují (*„Zeměpis se zaměřením na vzdělávání“*). Budou-li pracovat jako učitelé zeměpisu pro 2. stupeň, bude žádoucí, aby do výuky zeměpisu integrovali ICT, neboť podle Šmídy a Mísařové (2020) potřebuje každý učitel přirozeně a pravidelně v rámci výukových metod žákům předávat digitální kompetence. Toto tvrzení také ostatně vyplývá i ze S2030+ (MŠMT ČR, 2020), jež zmiňuje nutnost využití ICT ve všech vzdělávacích oborech. Se S2030+ také úzce souvisí probíhající

revize RVP ZV, které nově zavádí vzdělávací oblast „*Informatika*“ a mezi klíčové kompetence rozvoj digitální gramotnosti (MŠMT ČR, 2021).

Podle Šmídy a Mísařové (2020) je tedy zásadním úkolem vysokých škol připravující učitele zeměpisu, aby posílaly do škol učitele s chutí inovovat, a zároveň myslely na to, že s potřebou doplňovat klasické metody výuky o distanční metody poroste význam ICT. Ostatně potřeba realizovat v loňském roce předmět terénního cvičení z kartografie distanční formou otevřelo pomyslné dveře k napsání této bakalářské práce.

ZÁVĚR

Pozornost této bakalářské práce byla zaměřena na integraci ICT do předmětu terénního cvičení z kartografie vyučovaného v 1. ročníku bakalářského studia oboru „*Zeměpis se zaměřením na vzdělávání*“. Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření učebních úloh na základě reflexe požadavků vyučujících předmětu. Jako podklad pro zpracování sloužil dotazník s názvem „*Využití ICT na terénním cvičení z kartografie*“.

Teoretická část této práce je rozčleněna do dvou základních kapitol. První kapitola se zabývá pojmy a oblastmi, které úzce souvisejí s předmětem. Druhá kapitola se pak věnuje digitální gramotnosti a možnostem jejího rozvíjení ve výuce geografie, což spočívá v práci s prostorovými daty. Na tuto část úzce navazuje podkapitola zabývající se možnostmi sběru primárních prostorových dat v terénu, přičemž je pozornost zaměřena zejména na mobilní GIS aplikace, kdy je v dané kapitole představen přehled dostupných mobilních GIS aplikací.

Praktická část se pak věnuje výsledkům dotazníkového šetření provedeného mezi vyučujícími předmětu terénního cvičení z kartografie. Vyučující zde uváděli cíle předmětu a zadání úloh, které by doporučili řešit ve výuce za využití jimi zvoleného ICT. Na základě dotazníkového šetření pak byly zpracovány čtyři zadání úloh, a to „*Topografické mapování*“, „*Land use*“, „*Pochod*“ a „*Změny v krajině*“. K jednotlivým úlohám byl vytvořen pracovní list i návod pro studenty. Tyto navržené úlohy budou poskytnuty pro potřeby výuky předmětu.

Při tvorbě všech učebních úloh byl kladen důraz na to, aby při jejich řešení bylo v co největší míře využito ICT. Všechny navržené úlohy jsou také charakteristické jejich aplikovatelností na různá území, mohou být využity tedy při distanční i prezenční výuce. Dále mají vést k naplnění cílů předmětu a s tím spojenému rozvoji mapových dovedností, dále k rozvoji digitální gramotnosti se zaměřením na práci s prostorovými daty – zejména jejich sběr, vizualizace (např. formou mapy) a jejich sdílení.

Domnívám se, že potenciál možného navázání v diplomové práci na tuto bakalářskou práci je vyčerpaný, neboť pravděpodobně některé úlohy budou využity již při letošní realizaci předmětu distanční formou.

Na úplný závěr je možné konstatovat, že hlavní cíl bakalářské práce byl naplněn.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding European Union*. Seville. http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC67075_TN.pdf.

Arcdata Praha (n.d.). *ArcGIS QuickCapture*.

<https://www.arcdata.cz/produkty/arcgis/aplikace-arcgis/arcgis-quickcapture> (26. 9. 2020)

Blue Marble Geographics (n. d.). *Global Mapper Mobile*.

<https://www.bluemarblegeo.com/products/global-mapper-mobile.php> (26. 9. 2020)

Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. doi:10.2760/38842

Dobrovolná, K. (2020). *Geografické informační systémy ve výuce na základních a středních školách – přehledová studie* [Bakalářská práce, Masarykova univerzita]. Archiv závěrečných prací MUNI. https://is.muni.cz/th/tu1fx/Bakalarska_prace.pdf

Esri (2020). *Introducing ArcGIS Field Maps*. <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/apps/field-mobility/introducing-arcgis-field-maps/> (7. 11. 2020)

Galzlerová, L., Neumajer, O., & Rohlíková, L. (2016). *Inkluzivní vzdělávání s využitím digitálních technologií*. Microsoft.

Gao S., & Mai G. (2018). Mobile GIS and Location-Based Services. In B. Huang, T. J. Cova & M-H. Tsou et al. (Eds.), *Comprehensive Geographic Information Systems* (pp. 384–397). Elsevier. Oxford, UK. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09710-4>.

GISCloud (n. d.). *Mobile Data Collection*. <https://www.giscloud.com/apps/mobile-data-collection> (26. 9. 2020)

Gisella (n. d.). *Sbírejte data v terénu pomocí české mobilní aplikace*. <https://gisella.app/cs> (26. 9. 2020)

GlobalGNSS (n. d.). *GIS Surveyor - One Stop GPS/GNSS Survey App*.
<http://www.globalgnss.com/> (26. 9. 2020)

Hanus, M., & Marada, M. (2014). Map skills: definition and research. *Geografie*, 119(4), pp. 406–422. <https://doi.org/10.37040/geografie2014119040406>

Hanus, M. (2015). Tablety ve výuce zeměpisu: správná volba?. *Geografické rozhledy*, 25(2), 14–17. <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/140/pdf>

Hanus, M., Havelková, L., Kocová, T., Bernhäuserová, V., Štolcová, K., Fenclová, K., & Zýma, M. (2020). *Práce s mapou ve výuce* (1. vydání). P3K s. r. o.

Havelková, L. (2016). *Vliv kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností žáků* [Diplomová práce, Karlova univerzita]. Digitální depozitář Univerzity Karlovy. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/83629>

Heffron, S. G., & Downs, R. M. (2012). *Geography for life: National geography standards, second edition*. Washington, DC: National Council for Geographic Education

Hexagon Geospatial (2018). *Mobile MapWorks Essentials Advantage 2018*.
<https://download.hexagongeospatial.com/en/downloads/mobile/mobile-mapworks-essentials-advantage-2018> (26. 9. 2020)

Hofierka, J., Kaňuk, J., & Gallay, M. (2014). *Geoinformatika*. Univerzita Pavla Josefa Šafárika v Košiciach.

Hofmann, E., Trávníček, M., & Soják, P. (2011). Integrovaná terénní výuka jako systém. In T. Janík, P. Knecht, & S. Šebestová (Eds.), *Smišený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu* (s. 310–315). Brno: Masarykova univerzita. doi: 10.5817/PdF.P210-CAPV-2012-11

Hulec, J., & Jankovský, Z. (2016). Pasport zeleně na městském úřadu Třeboň. *ArcRevue*, 9(2), 10–11. <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/publikace/arcvue/archiv-arcvue/arcvue-2-2016>

Jankovský, Z. (2019). Aplikace ArcGIS. *ArcRevue*, 12(1+2), 36–39. <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/publikace/arcvue/archiv-arcvue/arcvue-1-2-2019>

Jelínek, M. (2017). *Hodnocení mapových aplikací pro chytré telefony z pozice uživatele* [Bakalářská práce, Masarykova univerzita]. Archiv závěrečných prací MUNI. <https://is.muni.cz/auth/th/c59gg/>

Jelínek, M. (2020). *Využití mobilních mapových aplikací při terénní výuce zeměpisu* [Diplomová práce, Masarykova univerzita]. Archiv závěrečných prací MUNI. https://is.muni.cz/auth/th/tf1wj/DP-Martin_Jeli_nek.pdf

Jeřábek, T., Vaňková, P., Fialová, I., & Filipi, Z. (2018). *Rozpracovaný koncept digitální gramotnosti*. <https://digigram.cz/files/2019/06/VM1.1-Koncept-DG.pdf>

Jurmanová, N. (2019). *Terénní výuka s využitím mobilních aplikací: plánování, realizace, hodnocení* [Diplomová práce, Masarykova univerzita]. Archiv závěrečných prací MUNI. https://is.muni.cz/auth/th/mvzsd/DP_Jurmanova.pdf

Jůzl, L. (2015). GIS na Kraji Vysočina. *ArcRevue*, 8(3), 10–11. <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/publikace/arcvue/archiv-arcvue/arcvue-3-2015>

Klement, M., Dostál, J., Kubrický, J., & Bártek, K. (2017). *ICT nástroje a učitelé: adorace, či rezistence?* Univerzita Palackého v Olomouci.

Kolektiv autorů (n. d.). *Možnosti rozvoje digitální gramotnosti v oboru Zeměpis/Geografie*. Digitální gramotnost – Podpora rozvoje digitální gramotnosti. https://digigram.cz/rozvoj-digitalni-gramotnosti_zemepis-geografie/ (26. 2. 2021)

Král, L. (2015a). Geoinformatické dovednosti v českých a zahraničních vzdělávacích dokumentech. *Geografické rozhledy*, 24(3), 20–21.

<https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/15>

Král, L. (2015b). Geoinformatické kurikulum a jeho aplikace do výuky. *Geografické rozhledy*, 24(4), 16–18. <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/clanek/194/pdf>

Laštovička, J. (2013). *Technologie geoinformačních systémů v mobilních zařízeních* [Bakalářská práce, Karlova univerzita]. Digitální depozitář Univerzity Karlovy. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/51977>

LocusGIS (n.d.). *Locus GIS Functions*. <http://www.locusgis.com/#functions> (26. 9. 2020)

Longley, P., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. (2016). *Geografické informace: systémy a věda*. Univerzita Palackého v Olomouci.

Mapit GIS LTD (n. d.). *Mapit Spatial – Geopackage manager*. <https://spatial.mapitgis.com/> (26. 9. 2020)

Mapové dovednosti (n. d.). *Práce s mapou*. <http://mapovedovednosti.cz/?str=ccd> (28. 12. 2020)

Martin, A. (2008). Digital Literacy and the “Digital Society”. In C. Lankshear, & M. Knobel (Eds.), *Digital Literacies: Concepts, Policies, and Practices* (pp. 151-176). New York: Peter Lang.

Mikita, T., & Knott, R. (2018). Mapování a ověření historických prvků krajiny s využitím aplikace Collector for ArcGIS. *ArcRevue*, 11(2), 22–24. <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/publikace/arcrevue/archiv-arcrevue/arcrevue-2-2018>

Miller, J., Keller, P., & Yore, L. D. (2005). Suggested Geographic Information Literacy for K-12. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 14(4), 243–250. doi: 10.1080/10382040508668358

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. <http://www.nuv.cz/file/4986/>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. (2020). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. <https://www.msmt.cz/file/54104/>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (platný od 1. 9. 2021)*. <https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021.pdf>

Mrázková, K. (2010). Kartografické dovednosti v RVP ZV a amerických standardech geografického vzdělávání. In V. Najvarová & P. Knecht (Eds.), *Bulletin Institutu výzkumu školního vzdělávání PdF MU* (s. 54–58). Masarykova univerzita.

Mrázková, K. (2011). Kartografické dovednosti ve výuce zeměpisu: teoretický model a výsledky výzkumného šetření. In T. Janík, P. Najvar, M. Kubiátko et al. (Eds.), *Kvalita kurikula a výuky: výzkumné přístupy a nástroje* (s. 193–205). Masarykova univerzita, <https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-6398-2013>

NextGIS (n. d.): *NextGIS Mobile*. <https://nextgis.com/nextgis-mobile/> (26. 9. 2020)

Novotná, M., Čechurová, M., & Bouda, J. (2012). *Geografické informační systémy ve školách*. Aleš Čeněk.

Nowak, M. M., Dziób, K., Ludwisiak, Ł., & Chmiel, J. (2020). Mobile GIS applications for environmental field surveys: A state of the art. *Global Ecology and Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01089>.

Piotrowska, I., Cichoń, M., Abramowicz, D., & Ypniewski, J. (2019). Challenges in geography education - A review of research problems. *Quaestiones Geographicae*, 38(1), 71–84. doi:10.2478/quageo-2019-0009

Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník* (7., rozš. a aktualiz. vyd). Portál.

GField (n. d.). QField-your mobile [Q]GIS solution. <https://qfield.org/docs/index.html> (26. 9. 2020)

Říhová, L. (2015, 30. června). *Kritéria výběru dobré vzdělávací aplikace*. Metodický portál RVP.CZ.<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/20017/KRITERIA-VYBERU-DOBRE-VZDELAVACI-APLIKACE.html/> (28. 12. 2020)

Sedláčková, O. (2016). AOPK ČR a terénní mapování s Collector for ArcGIS. *ArcRevue*, 9(2), 18–19.<https://www.arcddata.cz/zpravy-a-akce/publikace/arcrevue/archiv-arcrevue/arcrevue-2-2016>

Semotanová, E. (1994). *Kartografie v historické práci: Vademecum*. Historický ústav AV ČR.

Schee, J. van der, Zipp, T. van der, Hoekveldmeier, G., & Westerhennen, H. van (1994). Map skills and geography teaching. In F.G. Birkman, J. van der Schee, J. A. Schouten & M. C. van Parreren (Eds.), *Curriculum Research: Different Disciplines and Common Goals* (pp. 169–191). Amsterdam : Vrije Universiteit

Softwel (P) LTD (2018). *SW Maps 2.0.0*. http://swmaps.softwel.com.np/release_notes (26. 9. 2020)

Souček, J. (2021, 21. ledna). Plánované vyřazení aplikací ArcGIS Collector, Explorer a Tracker. ARCDATA PRAHA. <https://www.arcddata.cz/sluzby-a-podpora->

zakazniku/podpora/clanek/planovane-vyrazeni-aplikaci-arcgis-collector-explorer-a-tracker
(23. 1. 2021)

Svatoňová, H., Plucková, I., Svobodová, H., Mrázková, K., Hofmann, E., Svobodová, J., Ruda, A., & Romaňáková, M. (2014). *Mapujeme v krajině: materiál pro učitele*. Masarykova univerzita.

Svobodová, H., Mísařová, D., Durna, R., Češková, T., & Hofmann, E. (2019). *Koncepce terénní výuky pro základní školy: na příkladu námětů pro krátkodobou a střednědobou terénní výuku vlastivědného a zeměpisného učiva*. Masarykova univerzita.
<https://munispace.muni.cz/book?id=1238>

Svobodová, H., Mísařová, D. & Durna, R. (2020). *Integrace GIS do výuky na základních školách – teorie a praxe*. In. I. Červenková (Ed.), *Rozmanitost podpory učení v teorii a výzkumu: Sborník anotací příspěvků z XXVIII. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu* (s. 139–140). Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta.
http://www.capv.cz/images/sborniky/2020/apv_2020.pdf

Škrobák, J., & Havlíčková, J. (2016). Collector for Jihlava. *ArcRevue*, 9(3), 14–17. Dostupné z <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/publikace/arcrevue/archiv-arcrevue/arcrevue-3-2016>

Šmída, J., & Mísařová, D. (2020). Jak může zeměpis přispět k digitální gramotnosti. *Geografické rozhledy*, 29(5), 18–19. <https://www.geograficke-rozhledy.cz/archiv/151>

Šmída, J., Pátek, A., Mísařová, D., Krebsová, A. & Blažek, V. [Jiří Smída]. (2020, 24. červen). *Data v/z terénu. Digitální technologie a terénní vyučování (7. webinář z cyklu Zeměpis a počítač)* [videosoubor].
<https://www.youtube.com/watch?v=cCZ2CvzmRNA&list=PLeMWFo3iUfOjob1oBV0u9hG9fs-hordsJ&index=9> (26. 2. 2021)

Tajovský, J. (2019). *Aplikace mobilních GIS pro tematické mapování* [Diplomová práce, Masarykova univerzita]. Archiv závěrečných prací MUNI.

https://is.muni.cz/th/aefm9/Diplomova_prace_Jan_Tajovsky_1.pdf?info=1

Trimble (n. d.). *Trimble Terraflex*. <https://geospatial.trimble.com/terraflex> (26. 9. 2020)

Tsou, M. H. (2004). Integrated Mobile GIS and Wireless Internet Map Servers for Environmental Monitoring and Management. *Cartography and Geographic Information Science*, 31(3), 153–165. <https://doi.org/10.1559/1523040042246052>

Valkovičová, E. (2017). *Využití ArcGIS Online ve výuce zeměpisu na ZŠ* [Bakalářská práce, Masarykova univerzita]. Archiv závěrečných prací MUNI.

https://is.muni.cz/auth/th/pcfxfn/Bakalarska_prace_Valkovicova1.pdf

Voženílek, V. (1998). *Geografické informační systémy ([Díl] 1, Pojetí, historie, základní komponenty)*. Vydavatelství Univerzity Palackého.

Voženílek, V. (2003). Geoinformatika a geoinformatická gramotnost. *Životné prostredie*, 37(1), 5–9. http://publikacie.uke.sav.sk/sites/default/files/2003_1_005_009_vozenilek.pdf

Wahla, A. (1973). *Didaktika zeměpisu I: Obecná didaktika zeměpisu*. Ostrava: Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta.

Wiegand, P. (2006). *Learning and Teaching with Maps*. Routledge, New York.

Zwartjes, L., de Lázaro L. M., Donert K., Sánchez B. I., de González Miguel, R., & Wołoszyńska-Wiśniewska, E. (2017). *Literature Review on Spatial Thinking*. GI Learner project. <https://www.gilearner.ugent.be/wp-content/uploads/GI-Learner-SpatialThinkingReview-3.pdf>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Měnící se role žáka a učitele v závislosti na zvolené formě terénní výuky.....	13
Obrázek 2: Model mapových dovedností.....	15
Obrázek 3: Lineární znázornění vzrůstající kognitivní náročnosti a komplexity mapových dovedností.....	16
Obrázek 4: Cyklické schéma použití map ve vzdělávacím procesu	16
Obrázek 5: Pojetí digitální gramotnosti ve vztahu k dalším gramotnostem	19
Obrázek 6: Vztah geoinformační gramotnosti ke gramotnosti geografické a informační .	20
Obrázek 7: Vzhled aplikace ArcGIS Field Maps	29

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled mobilních GIS aplikací	24–25
--	-------

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Geoinformační cíle dokumentu Geography for Life: Učení s GIS (úroveň K12)	61
Příloha 2: Návrh GIS dovedností pro studenty středních škol	62
Příloha 3: GIS dovednosti podle projektu GI Learner.....	65
Příloha 4: Dotazník pro vyučující předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie.....	66
Příloha 5: Topografické mapování – návod pro studenty.....	69
Příloha 6: Videokázka sběru liniových a polygonových prvků.....	69
Příloha 7: Videokázka sběru liniových a polygonových prvků pomocí funkce „stream“	69
Příloha 8: Videokázka sběru bodových, liniových a polygonových prvků v nedostupných místech	69
Příloha 9: Land use – návod pro studenty	69
Příloha 10: Pochod – návod pro studenty.....	69
Příloha 11: Změny v krajině – návod pro studenty.....	69
Příloha 12: Informační a komunikační technologie a terénní výuka, metody mapování.....	69

PŘÍLOHY

Příloha 1: Geoinformatické cíle dokumentu *Geography for Life: Učení s GIS (úroveň K12)*

UČENÍ S GIS		
Znalost a porozumění	Aplikace a analýza	Hodnocení a tvoření
<ul style="list-style-type: none"> ● Vysvětlit, jak využívat výhod různých geografických reprezentací (mapy, glóby, satelitní snímky) k řešení geografických otázek. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Použít geografické reprezentace a geoinformatické technologie k výzkumu založenému na analýze odpovědí na geografické otázky a na vzájemném porovnání různých možností. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vytvořit mapu ve webové aplikaci znázorňující výškopis a vybrané prvky polohopisu (silnice, kempy, turistické stezky) pro identifikaci nových veřejných ploch, silnic, stezek nebo chráněných území.
<ul style="list-style-type: none"> ● Vysvětlit, jak mohou být různé geografické reprezentace a geoinformatické technologie využity k řešení geografických otázek (např. kam lokalizovat dětské hřiště). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analyzovat pomocí GIS případný vztah mezi společenskými a přírodními změnami (např. změny klimatické, výšky hladin moří a rozložení obyvatelstva) na globální úrovni. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vytvořit prezentaci použitím různých geografických reprezentací a geoinformatických technologií pro ilustraci několika úhlů pohledu na současnou nebo potenciální lokální problematiku.
<ul style="list-style-type: none"> ● Popsat, jak může být k analýze urbanizace použito různých geoinformatických technologií (např. DPZ pro analýzu využití ploch, různých GIS vrstev pro predikci ploch s vysokým či nízkým růstem). 	<p><i>Z tabulky je patrný důraz na praktické použití definovaných cílů. Příklady v závorkách osvětlují někdy méně jasné vyznění některých cílů. Dodejme, že v dokumentu jsme cíle vybírali nejen z části organizované podle jednotlivých geografických standardů, ale i z části, která očekávané výstupy třídí podle jednotlivých skupin geografických dovedností.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Zkonstruovat GIS model pro analýzu dat z několika lokalit a využít výsledky modelu k nalezení struktury nebo vztahů mezi těmito lokalitami (např. demografický model vybraných států).
<ul style="list-style-type: none"> ● Vysvětlit, jak mohou být geoinformatické technologie využity pro výzkum problémů souvisejících s využitím ploch (např. následky nových způsobů farmaření). 		

Zdroj: Král (2015a)

Příloha 2: Návrh GIS dovedností pro studenty středních škol

1. Vstup a uchovávání dat	Příklad úkolu	Příklad aplikovatelného software
Studenti dokážou vyhledat v adresáři a zobrazit v GIS nebo GIS prohlížeči vektorovou vrstvu (bodovou, liniovou či polygonovou) nebo rastr.	Ve složce Bariéry vyhledejte soubory <i>chodniky.shp</i> , <i>hranice_zajmoveho_uzemi.shp</i> a zobrazte je v programu QuantumGIS.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou zobrazit danou vrstvu v plném rozsahu i ve zvoleném zvětšení, dokážou se v rámci vrstvy účelně pohybovat.	Zobrazte data ve zvětšení pro území Prahy, poté zvětšete výřez na vrstvu zájmové území.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou vytvořit vektorovou vrstvu z dat GPS.	Do projektu přidejte soubor <i>bariery.gpx</i> , který obsahuje uložené trasové body z terénního mapování bariér pro vozíčkáře ze strašnického parku.	ArcExplorer 9.0 Java education edition, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth
Studenti znají pojem atribut a atributová tabulka, dokážou ji zobrazit a získat z ní informace o daném prvku.	Zobrazte si atributovou tabulku pro vrstvu <i>bariery</i> a vyberte prvky s hodnotou 3 v poli kategorie (nepřekonatelné bariéry).	QuantumGIS, Leoworks
Studenti dokážou získat geografická data z internetových serverů, jež tyto služby poskytují (WMS servery).	Jako topografický podklad použijte wms vrstvu z geoportálu ČÚZK (Zabaged, ZM 1:5000).	ArcExplorer, QuantumGIS, GoogleEarth, webové GIS prohlížeče mapových portálů
Teoretický podklad definice geografických dat, zdroje geografických dat, definice GIS, vektorový a rastrový model geografických dat, datové vrstvy, využití bodové, liniové a polygonové reprezentace vektorového modelu, podstata a využití GPS		

2. Editace a transformace dat	Příklad úkolu	Příklad aplikovatelného software
Studenti dokážou sami vytvořit jednoduchou bodovou, liniovou a polygonovou vrstvu ve vektorovém modelu.	Na základě průzkumu topografického podkladu vytvořte bodovou vrstvu <i>zajmove_body.shp</i> , která bude obsahovat potenciální cíle pro vozíčkáře (obchod, restaurace, kostel, zastávka atd.).	QuantumGIS, Leoworks, částečně ArcExplorer, GoogleEarth, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou používat ruční vektorizaci na rastrovém podkladu.	Přidejte prvky do vrstvy <i>zajmove_body</i> pomocí lokalizace na topografickém podkladu. V případě budov umístěte body vrstvy k hlavnímu vchodu.	QuantumGIS, Leoworks, ArcExplorer, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou upravit existující atributy prvků vrstvy a přidat další atribut.	Otevřete si atributovou tabulku pro vrstvu <i>zajmove_body</i> a přidejte atribut popis, datový typ text. Vyplňte hodnotu atributu pro jednotlivé prvky (kostel, obchod apod.).	QuantumGIS, Leoworks
Studenti dokážou geometricky upravit existující vrstvu.	Vrstva <i>chodniky</i> obsahuje některé chyby vzniklé při vektorizaci (nelogické odchylky od přímé linie). Opravte tyto chyby nástrojem uzlů v editačním zobrazení.	QuantumGIS, Leoworks, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou v rámci jedné vrstvy kopírovat, mazat a slučovat jednotlivé prvky.	V atributové tabulce vrstvy <i>bariery</i> vyberte pouze prvky, které reprezentují přechody. Tyto prvky zkopírujte a vytvořte z nich novou vrstvu <i>prechody.shp</i> .	QuantumGIS
Teoretický podklad kartografické vyjadřovací prostředky: bodové, liniové a plošné značky; souřadnicové systémy		

Zdroj: Král (2015b)

Příloha 2: Návrh GIS dovedností pro studenty středních škol

3. Geometrické operace a prostorové analýzy	Příklad úkolu	Příklad aplikovatelného software
Studenti dokážou v GIS či GIS prohlížeči přidávat a odebírat tematické vrstvy, umějí měnit jejich pořadí a viditelnost.	Změňte pořadí zobrazených vrstev tak, aby bodové vrstvy byly nad liniovými vrstvami a rastrovým podkladem.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou změřit vzdálenost mezi dvěma body na georeferencovaném podkladě.	Změřte vzdálenost mezi autobusovou zastávkou a školou, nejdříve nejkratší cestou a poté takovou cestou, aby byla sjízdna pro vozičkáře, tj. s bariérami kategorie nejvýše 1.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, webové GIS prohlížeče mapových portálů
Studenti dokážou změřit plochu polygonu na georeferencovaném podkladě.	Změřte plochu celého zájmového území.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, webové GIS prohlížeče mapových portálů
Studenti dokážou vytvořit na základě daných kritérií obalovou zónu pro bod, linii a polygon.	Vytvořte obalovou zónu (buffer) pro vrstvu <i>chodníky</i> velikosti 10 metrů, která bude reprezentovat akční zónu vozičkáře.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks
Studenti dokážou využít jednoduché prostorové dotazy pro různé vrstvy (průsečík, překrývá se, je uvnitř) a dotazy na hodnoty atributů.	Zjistěte, které zájmové body se vyskytují mimo tuto akční zónu, tj. jsou pro vozičkáře bez dopomocí nedostupné.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks
Teoretický podklad princip kartografických zobrazení, referenční těleso, referenční plocha, princip pořizování satelitních a leteckých snímků (DPZ)		

4. Vizualizace georeferencovaných dat	Příklad úkolu	Příklad aplikovatelného software
Studenti dokážou využívat popisy prvků vrstvy, měnit jejich velikost, styl, viditelnost a orientaci.	U vrstvy <i>bariery</i> a <i>zájmové body</i> zobrazte popisky z pole komentář (<i>bariery</i>) a popis (<i>zájmové body</i>). Oba typy odlište různým typem písma.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth
Studenti dokážou v GIS nebo GIS prohlížeči využít vhodné kartografické metody pro znázornění tematického obsahu (metoda kartogramu, kartodiagramu aj.).	Prvky vrstvy <i>bariery</i> kategorizujte podle hodnoty atributu kategorie. Zvolte barevnou škálu pro odlišení jednotlivých kategorií bariér.	ArcExplorer, QuantumGIS, GoogleEarth
Studenti dokážou v GIS nebo GIS prohlížeči vytvořit mapový výstup s potřebnými mapovými prvky (název, mapové pole, měřítko, legenda, tiráž).	Vytvořte mapu s názvem <i>Strašnický park</i> pro vozičkáře. Mapa bude obsahovat mapový výřez zájmového území, legendu pro zobrazené vrstvy, měřítko a tiráž (autor, datum).	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Studenti dokážou v případě rastrové vrstvy změnit výřez, jas a kontrast pro zvýšení čitelnosti obrazu.	Upravte vlastnosti rastrového podkladu wms vrstvy pro zvýšení čitelnosti zobrazených vektorových vrstev.	QuantumGIS, Leoworks
Studenti dokážou svůj mapový výstup exportovat v rastrové podobě do zvoleného adresáře.	Mapový výstup exportujte ve zvoleném rastrovém formátu (jpeg, tiff, bmp) nebo ve formátu pdf do zvoleného adresáře. V rámci možností mapový výstup vytiskněte.	ArcExplorer, QuantumGIS, Leoworks, GoogleEarth, GIS prohlížeč geoportálu INSPIRE
Teoretický podklad kartografické vyjadřovací prostředky tematického obsahu: metoda kartogramu a kartodiagramu; obsah mapy		

Zdroj: Král (2015b)

Příloha 3: GIS dovednosti podle projektu GI Learner

GI-Learner competencies		K7-8	K9	K10	K11	K12
1	Critically read, interpret cartographic and other visualisations in different media	Read	A	B	C	C
	A: Be able to read maps and other visualisations	Example: use legend, symbology ...				
	B: Be able to interpret maps and other visualisations	Example: use scale, orientation; understand meaning, spatial pattern and context of a map				
	C: Be critically aware of sources of information and their reliability	Example: critically evaluate maps identifying attributes, representations (e.g. inappropriate use of symbology, or stereotyping) and metadata of the maps				
2	Be aware of geographic information and its representation through GI and GIS.	Understand	A	B	C	C
	A: Recognize geographical (location-based) and non-geographical information	Example: describe GPS, GIS, Internet interfaces; be able to identify geo-referenced information				
	B: Demonstrate that geographical information can be represented in some ways	Example: employ some different representations of information (maps, charts, tables, satellite images...)				
	C: Be critically aware that geographic information can be represented in many different ways	Example: be able to evaluate and apply a variety of GI data representations				
3	Visually communicate geographic information	Communicate / transmit	A	B	C	C
	A: Transmit basic geographic information	Example: produce a mental map, be aware of your own position				
	B: Communicate with geographic information in suitable forms	Example: basic map production for a target audience - using old and new media, Share results with target group				
	C: Be able to use GI to exchange in dialogue with others	Example: discuss outcomes like survey results/maps online or in class, referring to a problem in own environment				
4	Describe and use examples of GI applications in daily life and in society	Describe	A	B	C	C
	A: Be aware of GI applications	Example: know about GPS-related/locational (social networking) applications including Google Earth; produce a listing of known GI applications or find them on the internet/cloud				
	B: Use some examples of (daily life) GI applications	Example: problem-solving oriented with GI application like navigating; use an app to read the weather, environmental quality, travel planner				
	C: Evaluate how and why GI applications are useful for society	Example: assess the functionality and use for society of a GI application (emergency services, police, precision agriculture, environmental planning, civil engineering, transport, research) and present the results				
5	Use (freely available) GI interfaces	Apply	A	B	C	C
	A: Perform simple geographical tasks with the help of a GI interface	Example: Find your house in a digital earth browser; finding a certain location; measuring the distance between two points by different means; use applications for mobile phones (ex. GPS) to locate a place				
	B: Use more than one GI interface and its features	Example: collect data and compare to set the best route from school to home and back; get a topographical map for a walk				
	C: Effectively solve problems using a wide variety of GI interfaces	Example: Find and use data from various data portals (SDI) to look for the best facilities of a specific region, or for the 'best' place to live using parameters like infrastructure, noise, open spaces, ...				
6	Carry out own (primary) data capture	Gather and select	A	B	C	C
	A: Collect simple data	Example: gather data during fieldwork (coordinates, pictures, comments...) e.g. sound data to analyse impacts of traffic; map attractive places for children in your city				
	B: Compare different qualitative and quantitative data and select an appropriate data gathering approach, tool etc.	Example: when investigating environmental factors choose what data is needed				
	C: Solve issues concerning data gathering and select the most suitable alternative approaches to data capture	Example: design a methodology which explains the data collection for land use change, like how to collect data from different sources and classify them appropriately				

Zdroj: Zwartjes et al. (2017)

Příloha 3: GIS dovednosti podle projektu GI Learner

7 Be able to identify and evaluate (secondary) data	Evaluate	A	B	C
A: Locate and obtain data from source maps (different visualisations)	Example: Find and download data on migration and be able to use it			
B: Acknowledge that there is different quality in data, not everything is useful	Example: Identify multiple data sources for example of population or pollution and be able to assess their level (scale), detail, frequency, accuracy and other considerations; analyse different sources and decide which is the most useful			
C: Fully assess value / usefulness / quality of data	Example: Use data on climate change from ESA, IPCC compared to Facebook graphs			
8 Examine interrelationships	Relate / analyse	A	B	C
A: Recognise that items may, or may not, be related (connected) in different ways to one another	Example: recognize simple relationships between things, e.g. heat and sunshine, or city size and traffic jams // inverse relationships // some things are not related			
B: Demonstrate interrelationships between a variety of factors	Example: changes in environment, influence, connections and hierarchy of ecosystems			
C: Valuate different relationships and judge causes and effects	Example: Evolution of ecosystems over time is complex and is related to many variables; problem-oriented exploration of interrelationships like: where do my jeans or my mobile phone come from			
9 Extract new insight from analysis	Summarise / synthese	A	B	C
A: Read what the analysis says	Example: understand there are different types of climate			
B: Combine elements from the analysis to make sense of the outcomes	Example: realise that climate is changing			
C: Assess the analysis in depth, create new meaning and make links to the bigger picture	Example: responding and suggest solutions on climate change			
10 Reflect and act with knowledge	Make decisions / take proper actions	A	B	C



A: Recognise the decisions that had to be made	Example: Use geodata to assess which new road system should the local authority build
B: Judge implications for individuals and society	Example: conclude there will be winners and losers for each road proposal
C: Design future actions to stakeholders - including themselves	Example: develop a campaign to persuade decision makers concerning traffic planning; make a blog or a website with collected and visualized data; write a documented article in a magazine using GI information

Zdroj: Zwartjes et al. (2017)

Příloha 4: Dotazník pro vyučující předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie

Využití ICT na terénním cvičení z kartografie

Absolvování průzkumu potrvá přibližně 5 min.

Milí vyučující předmětu Terénní cvičení z kartografie, obracím se na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku, jenž slouží pro účely bakalářské práce s názvem „Využití ICT na kartografické praxi studentů PdF MU“. Na základě Vámi vyplněného dotazníku bude navrhována sada učebních úloh, při jejichž řešení by byly využity digitální nástroje/aplikace. Primárně by se navržené učební úlohy daly využít při prezenční (případně distanční) výuce tohoto předmětu v 1. ročníku bakalářského studia studentů učitelství zeměpisu.

Děkuji Vám za vyplnění dotazníku.

1

Milý/á vyučující, prosím o vyplnění jména a příjmení (případně stačí UČO), jelikož vyplnění dotazníku NENÍ anonymní. Pomocí těchto údajů snáze zpracuji informace, které v tomto dotazníku uvedete.

2

Preferujete zařadit do výuky kartografické praxe digitální nástroje / aplikace?

Kolonka „jiné“ slouží k Vašemu případnému dalšímu komentáři.

V případě odpovědi „ano“, prosím, vyplňte další otázky.

Ano

Ne

Jiné

3

Obecně formulujte cíle předmětu kartografické praxe.

2/17/2021

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 4: Dotazník pro vyučující předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie

4

Digitální nástroje a aplikace můžeme chápat jako prostředek ke splnění vzdělávacích cílů předmětu. Uvedte, jaké cíle předmětu (na základě Vašich odpovědí z předchozí otázky) je podle Vás vhodné řešit pomocí digitálních nástrojů a aplikací.

5

Nejprve se zaměříme na aplikaci ArcGIS Field Maps, podívejte se, prosím, na následující video. Využil/a byste (na základě zhlédnutí videa) tuto aplikaci ve výuce kartografické praxe?

Kolonka „jiné“ slouží k Vašemu případnému dalšímu komentáři (např. proč byste aplikaci zvolil či nikoliv).

Ano

Ne

Jiné

6

Pokud je Vaše odpověď z předchozí otázky „ANO“, jaké úlohy byste s využitím této aplikace doporučil/a řešit?

2/17/2021

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 4: Dotazník pro vyučující předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie

7

Kromě nástrojů ESRI, jako je ArcGIS Field Maps, jsou i jiné prostředky. Z nabídky vyberte vhodné digitální nástroje / aplikace, které by bylo vhodné, podle Vás, využít na kartografické praxi.

- Žádné další nástroje / aplikace bych nevyužil/a
- Mapy.cz (<http://mapy.cz>)
- Google Maps Go (<https://1url.cz/6z59Q> (<https://1url.cz/6z59Q>))
- Windows Maps (<https://1url.cz/nz59i> (<https://1url.cz/nz59i>))
- Vetus Maps (<https://1url.cz/kz59w> (<https://1url.cz/kz59w>))
- Maps.me (<http://maps.me>) (<https://1url.cz/Dz59H> (<https://1url.cz/Dz59H>))
- Here WeGo (<https://1url.cz/tz59q> (<https://1url.cz/tz59q>))
- GPS přístroje
-

Jiné

8

Na základě Vašich odpovědí z předchozí otázky formulujte zadání úloh, které byste pomocí digitálních nástrojů / aplikací doporučil/a řešit. K Vámi uvedené úloze dopište i název doporučené aplikace.

9

V případě, že jste v předchozí otázce formuloval/a více zadání úloh, seřadte je podle Vaší preference (označení č. 1 – nejvíce preferovaná).

2/17/2021

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 4: *Dotazník pro vyučující předmětu Ze0109 Terénní cvičení z kartografie*

10

Zde je prostor pro Vaše další komentáře.

Microsoft tento obsah nevytvoril ani neschválil. Data, která odešlete, se pošlou vlastníkoví formuláře.

Microsoft Forms

Zdroj: vlastní zpracování

Volné přílohy:

Příloha 5: *Topografické mapování – návod pro studenty*

Příloha 6: *Videoukázka sběru liniových a polygonových prvků*

Příloha 7: *Videoukázka sběru liniových a polygonových prvků pomocí funkce „stream“*

Příloha 8: *Videoukázka sběru bodových, liniových a polygonových prvků v nedostupných místech*

Příloha 9: *Land use – návod pro studenty*

Příloha 10: *Pochod – návod pro studenty*

Příloha 11: *Změny v krajině – návod pro studenty*

Příloha 12: *Informační a komunikační technologie a terénní výuka, metody mapování*