

**Univerzita Karlova v Praze**

**Přírodovědecká fakulta**

katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Učitelství geografie a matematiky pro střední školy



Lenka Havelková

**VLIV KARTOGRAFICKÉ VYJADŘOVACÍ METODY NA  
ÚROVEŇ MAPOVÝCH DOVEDNOSTÍ ŽÁKŮ**

THE IMPACT OF THE CARTOGRAPHIC METHOD ON  
STUDENTS' MAP SKILLS LEVEL

*Diplomová práce*

Praha 2016

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Martin Hanus, Ph.D.



Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 27. 06. 2016

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce RNDr. Martinu Hanusovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky i čas strávený při konzultacích. Dále děkuji své rodině, a to především svému bratrovi a své mamce za stálou psychickou podporu a motivaci do studia. Mé díky patří i mým přátelům, jmenovitě Danielu Brodničkoví, Václavu Černíkovi, Veronice Fikarové, Janu Hátlemu, Petru Kordovi a Vendule Lukášové, bez nichž by bylo obtížné realizovat testování českých žáků a studentů.

## **Abstrakt**

Předkládaná diplomová práce se zabývá, v českém prostředí aktuální, problematikou mapových dovedností. Na rozdíl od dosavadních realizovaných empirických studií se specificky věnuje dovednostem práce s tematickými mapami a zaměřuje se na žáky středních škol a studenty geograficky zaměřených vysokoškolských oborů. Vzhledem k výrazné různorodosti využívaných vyjadřovacích prostředků na tematických mapách je hlavním cílem této práce především identifikovat a zdůvodnit vliv užití kartografické vyjadřovací metody na úroveň dovednosti práce s těmito důležitými zdroji informací.

Pro naplnění tohoto cíle bylo, mimo jiné z důvodu nedostatečného množství odborné literatury zaměřující se na tuto problematiku, nutné se uvedené problematice věnovat nejen v rovině realizovaného/dosaženého kurikula, ale i v rovině zamýšleného/projektového kurikula a využít několika odlišných výzkumných metod.

Na rešerši literatury zabývající se tematickou kartografií, mapovými dovednostmi a testováním jejich úrovně proto navázalo vytvoření modelu dílčích mapových dovedností uplatňujících se při práci s tematickými mapami. Ten byl dále využit při tvorbě a interpretaci výsledků didaktického testu. Obdobně byla pro potřeby plošného testování realizována obsahová analýza učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů zaměřená na grafický aparát těchto běžně užívaných učebních pomůcek.

Stěžejní část diplomové práce se však zabývá samotným plošným testováním dovedností práce s tematickými mapami – metodikou tvorby a pilotním testováním didaktického testu, deskripcí a interpretací získaných výsledků plošného testování. Zásadní je i závěrečná část práce, jejíž součástí je diskuze těchto výsledků a konkrétní doporučení jak pro učitele zeměpisu ke zkvalitnění výuky dovedností práce s tematickými mapami, tak i pro tvůrce didakticky orientovaných kartografických děl.

### **Klíčová slova:**

kartografické vyjadřovací metody, tematické mapy, mapové dovednosti, didaktický test, obsahová analýza, geografické vzdělávání

## **Abstract**

The presented diploma thesis focuses on the map skills' problematic, which is currently becoming widespread in the Czech research environment. In contrast to the previous empirical studies, this thesis is devoted to the thematic map skills and their level of development among students of grammar schools and geographically oriented branches of university studies. Due to the significant differences between used cartographic methods of visualization on thematic maps the main aim of this diploma thesis is to identify and explain used cartographic method's influence on the level of these important skills.

To achieve this aim, it was necessary to focus on different parts of the curriculum (intended, implemented, learned) and to use several scientific methods because this topic hasn't been well established yet and therefore only few theoretical and empirical studies dealt with this specific issue.

Firstly, the review of literature focused on thematic cartography, map skills and on identifying their level of development among students was done. Due to the lack of specialized resources the model of thematic map skills was created. This specific model was further used during didactic test's designing and also for its results' interpretation. Similarly for the creation of appropriate didactic test – specifically for the creation of test thematic maps, geography textbooks' and school atlases' content analysis was conducted.

The main part of the study is oriented on the thematic map skills' testing itself – methodology of didactic test designing, pilot study of the created test, description and interpretation of research results. Furthermore, the final part of diploma thesis is also fundamental. It consists of the discussion of didactic testing's results and specific suggestions for geography teachers on how to improve thematic map skills' development and for cartographers designing didactically oriented cartographic works.

### **Keywords:**

cartographic methods of visualization, thematic maps, map skills, didactic test, analysis of textbooks, geographical education

# Obsah

Seznam grafů.....	8
Seznam obrázků.....	9
Seznam tabulek.....	9
Úvod.....	11
1 Kartografické vyjadřovací metody tematických map.....	16
1.1 Definice.....	16
1.2 Systém kartografických vyjadřovacích metod.....	17
1.3 Charakteristika kartografických vyjadřovacích metod.....	18
2 Mapové dovednosti.....	22
2.1 Klasifikace mapových dovedností.....	23
2.2 Faktory ovlivňující úroveň mapových dovedností.....	32
2.3 Vliv kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností.....	42
3 Obsahová analýza učebnic a školních atlasů.....	47
3.1 Metodika.....	48
3.2 Výsledky.....	52
3.3 Závěr.....	69
4 Didaktický test mapových dovedností.....	72
4.1 Metodika.....	75
4.2 Výsledky testování.....	83
4.3 Diskuze výsledků.....	115
Závěr.....	123
Seznam použité literatury a zdrojů.....	133
Publikace a články.....	133
Dokumenty.....	140
Internetové zdroje.....	140
Seznam příloh.....	141

## Seznam grafů

Graf 1 – Frekvence užití vyjadřovacích metod v učebnicích SPN – pedagogického nakladatelství .....	53
Graf 2 – Frekvence užití vyjadřovacích metod v učebnicích Nakladatelství ČGS .....	53
Graf 3 – Relativní zastoupení kartografických vyjadřovacích metod v učebnicích.....	54
Graf 4 – Frekvence užití vyjadřovacích metod v učebnicích.....	55
Graf 5 – Relativní zastoupení metod ve znázornění (fyzicko/socio)geografických jevů v učebnicích .....	55
Graf 6 – Frekvence užití vyjadřovacích metod ve školních atlasech světa.....	56
Graf 7 – Frekvence užití vyjadřovacích metod ve školních atlasech Česka .....	56
Graf 8 – Relativní zastoupení kartografických vyjadřovacích metod ve školních atlasech.....	57
Graf 9 – Frekvence užití vyjadřovacích metod ve školních atlasech .....	57
Graf 10 – Relativní zastoupení metod ve znázornění (fyzicko/socio)geografických jevů v atlasech.....	58
Graf 11 – Frekvence užití metody liniových znaků a metody kartodiagramu v kombinaci s dalšími vyjadřovacími metodami .....	61
Graf 12 – Frekvence užití metody plošných znaků a metody kartogramu v kombinaci s dalšími vyjadřovacími metodami.....	61
Graf 13 – Struktura vzorku dle pohlaví.....	84
Graf 14 – Struktura vzorku dle známky ze zeměpisu a z matematiky .....	86
Graf 15 – Struktura vzorku středoškoláků dle vztahu k zeměpisu a maturitní zkoušky ze zeměpisu.....	86
Graf 16 – Celková úspěšnost v didaktickém testu .....	94
Graf 17 – Úspěšnost s ohledem na ověřovaný druh mapových dovedností.....	95
Graf 18 – Úspěšnost chlapců a dívek v didaktickém testu.....	99
Graf 19 – Úspěšnost chlapců a dívek v jednotlivých druzích mapových dovedností .....	99
Graf 20 – Úspěšnost dle plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu .....	100
Graf 21 – Úspěšnost dle známky z matematiky a pohlaví .....	102
Graf 22 – Úspěšnost při analýze/interpretaci map v závislosti na známce z matematiky.....	103
Graf 23 – Úspěšnost v jednotlivých druzích mapových dovedností v závislosti na využívání učebnic ve výuce.....	104
Graf 24 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod.....	105
Graf 25 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na pohlaví.....	108
Graf 26 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na známce ze zeměpisu.....	109
Graf 27 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na známce z matematiky.....	109
Graf 28 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na využívaném školním atlasu ve výuce.....	110



Graf 29 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích .....	111
Graf 30 – Úspěšnost při práci s mapami kvalitativních/kvantitativních metod a komplexní mapou.....	113
Graf 31 – Úspěšnost při práci s komplexní mapou v závislosti na známce ze zeměpisu/matematiky.....	114
Graf 32 – Úspěšnost při práci s komplexní mapou v závislosti na využívaném školním atlasu / využívání učebnic ve výuce.....	115

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – Model mapových dovedností.....	24
Obrázek 2 – Upravený model mapových dovedností zaměřený na práci s tematickými mapami .....	26
Obrázek 3 – Schéma hlavních proměnných ovlivňujících úrovní mapových dovedností.....	32
Obrázek 4 – Proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností spadající do kategorie charakteristika uživatele.....	34
Obrázek 5 – Proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností spadající do kategorie vnější faktory .....	37
Obrázek 6 – Proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností spadající do kategorie charakteristika mapy .....	40
Obrázek 7 – Ukázky grafických měřítek užitých v učebnici Makroregiony světa .....	65
Obrázek 8 – Ukázky „slovníků“ legend užitých v učebnici Makroregiony světa.....	67
Obrázek 9 – Model mapových dovedností s vyznačenými úpravami původního modelu.....	124
Obrázek 10 – Schéma statisticky ověřovaných faktorů ovlivňujících úroveň mapových dovedností.....	128

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Testovaný vzorek učebnic a školních atlasů .....	49
Tabulka 2 – Zastoupení jednotlivých kategorií vyjadřovacích metod v učebnicích a atlasech ..	62
Tabulka 3 – Reliabilita didaktického testu při vyjmutí daného bloku tvrzení .....	78
Tabulka 4 – Index obtížnosti bloků tvrzení.....	79
Tabulka 5 – Citlivost bloků tvrzení.....	80
Tabulka 6 – Zobecněné hypotézy a zvolené statistické testy.....	82
Tabulka 7 – Struktura vzorku dle obce a školy/studovaného oboru .....	84
Tabulka 8 – Struktura vzorku dle varianty didaktického testu.....	84
Tabulka 9 – Četnost práce s mapami jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod ve výuce .....	87
Tabulka 10 – Využívání učebnic ve výuce .....	88

Tabulka 11 – Reliabilita didaktického testu při vypuštění daného bloku tvrzení z testu .....	89
Tabulka 12 – Index obtížnosti bloků tvrzení.....	90
Tabulka 13 – Nejméně obtížná tvrzení v didaktickém testu .....	93
Tabulka 14 – Úspěšnost vysokoškolských studentů dle studovaného oboru .....	97
Tabulka 15 – Počet školních tříd dle využívaného atlasu a práce s učebnicí ve výuce .....	98
Tabulka 16 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod dle ověřovaného druhu mapových dovedností .....	106

## Úvod

Současnou dobu můžeme charakterizovat pomocí mnoha přívlastků, velmi dobře ji například vystihuje označení vizuální doba. Do popředí se totiž stále více dostávají nejrůznější grafické materiály, jako jsou například fotografie, kresby, schémata, diagramy či mapy, se kterými se tak setkáváme denně, ať už prostřednictvím tisku, televize, nebo internetu. Již na počátku tohoto tisíciletí byl například odhadnut počet map denně distribuovaný prostřednictvím internetu na 200 milionů (Ooms et al. 2006). Toto množství zajisté dále stoupá s rozvojem moderních technologií a zvyšující se dostupností uživatelsky vstřícných kartografických softwarů.

Vzestup zažívají především tematické mapy, které umožňují jak odborníkům, tak v dnešní době i široké veřejnosti, názorně zobrazit významná, respektive zajímavá statistická data a vhodně mohou sloužit například i k propagačním účelům (Monmonier 2000; Hermann, Pickle 1996). Tematické mapy se staly významnou součástí našeho každodenního života a jejich možnosti využití se neustále rozšiřují (viz také Havelková, Hanus 2015c). Porozumění a dovednost práce s těmito grafickými zdroji informací jsou tak velmi důležité. Neméně důležité je vědět, jak dobře vzdělávací systém reaguje na potřebu rozvoje těchto dovedností a v tomto ohledu připravuje žáky na jejich budoucí osobní a profesní život (Ooms et al. 2006).

Rozsáhlá kurikulární reforma a zvláště zavedení rámcových vzdělávacích programů v jednotlivých typech škol v Česku měly započít postupný odklon od vyžadování faktografických znalostí právě ve prospěch rozvoje dovedností, schopností, postojů a hodnot (tj. kompetencí). Jednou z žádaných kompetencí je mimo jiné práce s různými zdroji informací zahrnující kritický přístup k nim, jejich tvořivé zpracování a využívání (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia 2007). Zda si však učitelé uvědomují, že mezi důležité zdroje informací patří tematické mapy, a dostatečně to reflektují změnami v metodách a obsahu výuky, a žáci jsou tak z tohoto pohledu dobře pro svůj budoucí život školou připraveni, nebylo výzkumy ověřováno.

Přestože je totiž problematice mapových dovedností v poslední letech v našem výzkumném prostředí věnován poměrně velký prostor a mapové dovednosti českých žáků a studentů začaly být systematictěji zkoumány (viz např. Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014; Bláha, Pastuchová Nováková 2013; Hanus 2012; Mrázková, Hofmann 2012; ...), chybí stále studie zaměřená specificky právě na dovednosti práce s tematickými mapami.

Přitom tematické mapy nejsou častěji využívány pouze v masmédiích, ale převažují i v učebnicích a ve školních zeměpisných atlasech. Jak upozorňuje Wiegand (2006) je chybné předpokládat, že tematické mapy jsou pro žáky snadněji interpretovatelné než topografické mapy, že jim žáci dostatečně rozumí a dokážou je ve výuce i v osobním životě vhodně využívat. Naopak při tvorbě tematických map je v dnešní době využíváno velké množství kartografických vyjadřovacích metod, se kterými se žáci na obecně zeměpisných ani topografických mapách nesetkají. Výrazná diferenciací vyjadřovacích prostředků společně se snadnou tvorbou tematických map vede nadto ke stále se zvyšujícímu podílu map, které obsahují značné

kartografické nedostatky, účelně zkruslují zobrazovaná data, a porozumění jim i efektivní práce s nimi je tak čím dál obtížnější.

Vzhledem k výše zmíněné značné různorodosti využívaných vyjadřovacích prostředků pro znázornění jevů na tematických mapách, vyvstává dále otázka, zda úspěšnost při práci s tematickými mapami není ovlivněna taktéž jejich výběrem. Zvolené kartografické vyjadřovací metody však v naprosté většině odborných prací zabývajících se výzkumem mapových dovedností nejsou brány v potaz jako jeden z významných faktorů ovlivňujících dovednost čtení, analýzy a interpretace různých tematických map (viz např. Ishikawa 2016; Aksoy 2013; Grofelnik, Pap 2013; Hanus 2012; Mrázková, Hofmann 2012; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; Gilmartin, Patton 1984; ...). Je ale opravdu možné tuto proměnnou zanedbávat? Neurčuje výzkumník nevědomky zvolením určitých map pro testování (např. využitím pouze jedné vyjadřovací metody) výslednou úroveň mapových dovedností testovaných?

Hlavním cílem této diplomové práce bylo proto identifikovat a zdůvodnit vliv užitých kartografických vyjadřovacích metod na úroveň dovednosti práce s tematickými mapami a odhalit další proměnné ovlivňující mapové dovednosti žáků a studentů. Pro naplnění tohoto cíle byly dále stanoveny dílčí cíle diplomové práce:

1. Sumarizovat a diskutovat poznatky teoretických i empirických studií zabývajících se tematickými mapami, kartografickými vyjadřovacími metodami a jejich vlivem na náročnost práce s tematickými mapami – s důrazem na porozumění, čtení, analýzu a interpretaci map a testování úrovně mapových dovedností žáků.
2. Navrhnout model dílčích mapových dovedností, jež se uplatňují při práci s tematickými mapami, využitelný a) při identifikaci konkrétních rozdílů mezi prací s topografickou (obecně-geografickou) a tematickou mapou, b) při tvorbě výzkumného nástroje určeného k plošnému testování mapových dovedností, c) při interpretaci výsledků tohoto empirického šetření.
3. Analyzovat vybrané středoškolské učebnice zeměpisu a školní zeměpisné atlasy z hlediska zvolených kartografických vyjadřovacích metod u jednotlivých tematických map – identifikovat nejvyužívanější vyjadřovací metody i časté kartografické nedostatky těchto map.
4. Na základě rešerše literatury, vytvořeného modelu mapových dovedností a analýzy učebních pomůcek formulovat metodiku empirického šetření, zhotovit tematické mapy optimálně reprezentující identifikované nejvyužívanější kartografické vyjadřovací metody a s jejich využitím sestavit výzkumný nástroj plošného testování mapových dovedností žáků.
5. Pomocí empirického šetření mezi žáky posledních dvou ročníků všeobecně zaměřených středních škol a studenty prvních ročníků bakalářských oborů geografického zaměření identifikovat úroveň dovedností práce s tematickými mapami, odhalit nejčastější chyby žáků spojené se čtením, analýzou a interpretací map a především objasnit vliv zvolených kartografických vyjadřovacích metod na výkon testovaných a ověřit

existenci dalších nezávislých proměnných (pohlaví, zájem o geografii, matematické znalosti a dovednosti, využívané učební pomůcky, četnost práce s tematickými mapami ve výuce zeměpisu, ...).

6. Komparovat a diskutovat získané výsledky se závěry již realizovaných empirických studií věnujících se problematice mapových dovedností i s poznatky tematicky souvisejících teoretických prací.
7. Navrhnout řešení, při kterém by byla zachována rozmanitost map využívaných ve výuce zeměpisu a zároveň byla školní kartografická tvorba optimalizována tak, aby žáci daného stupně vzdělávání byli schopni co nejefektivněji využívat tyto cenné zdroje informací.

Z uvedených dílčích cílů jasně plynou i výzkumné otázky, na které se snaží především empirická část této diplomové práce nalézt odpověď:

- ad 2. Jak se liší dílčí mapové dovednosti, které se uplatňují při procesu práce s tematickými mapami, od dílčích mapových dovedností vyžadovaných při práci s topografickými (obecně-geografickými) mapami?
- ad 3. Které kartografické vyjadřovací metody převažují v učebnicích a ve školních atlasech? Jsou některé z nich typické jen pro sociogeografické, respektive fyzickogeografické jevy? Liší se učebnice od atlasů v relativním zastoupení map méně obvyklých kartografických metod a map využívajících k zobrazení dat více než jedné kartografické metody? Které nedostatky obsahují mapy v učebnicích a atlasech?
- ad 5. Do jaké míry ovlivňuje výběr kartografické vyjadřovací metody úroveň dovedností práce s mapou žáků? Umějí čeští žáci pouze vyčíst informace z map, nebo mají stejně rozvinuté i dovednosti analýzy a interpretace map? Kterých chyb se žáci nejčastěji při práci s mapou dopouštějí? Existují u některého druhu mapových dovedností výrazné rozdíly mezi výkony chlapců a dívek? Mají studenti studující vysokoškolské obory zaměřené na geografii vyšší úroveň dovedností práce s mapou? Které další proměnné dobře vysvětlují rozdíly v úspěšnosti mezi jednotlivými žáky a studenty? Závisejí úroveň mapových dovedností žáků na četnosti využívání map a dalších kartografických děl ve výuce?
- ad 6. Shodují se výsledky plošného testování realizovaného v rámci této diplomové práce s výsledky dosud realizovaných empirických šetření a závěry teoretických studií věnujících se problematice mapových dovedností a především vlivu kartografické vyjadřovací metody na jejich úroveň?
- ad 7. Jak by se měla změnit školní kartografická tvorba, aby žáci byli schopni co nejefektivněji využívat tematické mapy jako zdroj informací? Kterým mapám, jako učebním pomůckám, by měli dávat učitelé ve výuce přednost, aby byla výuka pro žáky srozumitelná? Které kartografické vyjadřovací metody nejsou pro žáky intuitivní, a je proto důležité ve výuce cíleně a systematicky rozvíjet porozumění jim, a tím i učit korektní práci s tematickými mapami využívající tyto metody?

Pro naplnění výše uvedených cílů a zodpovězení výzkumných otázek bylo využito kombinace několika výzkumných metod, a to jak kvantitativní, tak i kvalitativní povahy. V teoretické části práce se jednalo zejména o rešerši odborné české a především zahraniční literatury. V první kapitole je rešerše zaměřena na tematické mapy, kartografické vyjadřovací metody a jejich kategorizaci. Druhá kapitola se zabývá klasifikací mapových dovedností, psychologickými, pedagogickými, geografickými a mnohými dalšími aspekty ovlivňujícími úroveň dovedností práce s (tematickou) mapou. Závěrečná část druhé kapitoly je pak věnována přímo vlivu kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností.

Na tuto teoretickou část práce navázala obsahová analýza učebnic a školních atlasů zaměřující se na grafický aparát (nonverbální prvky), které je věnována třetí kapitola této diplomové práce. Analýza měla jak kvantitativní, tak i kvalitativní povahu. Vzhledem k navazujícím částem výzkumného projektu bylo důležitou součástí analýzy určení četnosti zastoupení jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod užitých v tematických mapách. Mimoto byly mapovány chyby vyskytující se ve školní kartografické tvorbě a diskutován jejich možný dopad na úroveň dovedností práce s mapou žáků.

Na základě rešerše odborné literatury a především výsledků obsahové analýzy byly vybrány ve výuce nejčastěji využívané kartografické vyjadřovací metody a v prostředí ArcMap (ArcGis) zhotoveny mapy tyto metody reprezentující. Při testování žáků tak nebyly použity mapy obsažené v některých z využívaných učebních pomůcek. Byly tak lépe zachovány totožné podmínky pro všechny testované žáky vzhledem k tomu, že po komercializaci tvorby je na trhu k dispozici značné množství velmi odlišných učebních pomůcek a žáci se ve výuce na jedné škole setkávají převážně s učebnicemi jen jednoho nakladatelství. Zároveň všechny testové mapy znázorňují stejné území, shodují se ve zvoleném kartografickém zobrazení, měřítku, rozmístění kompozičních prvků (název, legenda, tiráž, měřítko, směrovka, mapové pole), čímž byl minimalizován možný výskyt vedlejších proměnných ovlivňujících výkon testovaných.

Plošnému testování mapových dovedností žáků – metodice, výsledkům a jejich interpretaci je věnována rozsáhlá čtvrtá kapitola. Jako metoda hodnotící úroveň mapových dovedností žáků byl zvolen didaktický test, jenž je vhodný při plošném zjišťování výsledků vzdělávání a zpracovávání většího souboru dat. Součástí testu byl taktéž úvodní dotazník zjišťující testované nezávislé proměnné (pohlaví, ročník studia, typ školy žáků, vztah k zeměpisu, známka ze zeměpisu a matematiky, ...). Před samotným plošným testováním proběhlo pilotní šetření, jehož cílem bylo identifikovat charakteristiky testu za účelem jeho dalšího vývoje. Pro testování byli zvoleni žáci třetích a čtvrtých ročníků všeobecně zaměřených středních škol a prvních ročníků vysokoškolských oborů se zaměřením na geografii. Jedná se tedy o žáky s již ukončenou povinnou výukou zeměpisu/geografie, kteří by tak měli mít již plně rozvinuté dovednosti práce s mapou. Studenti prvních ročníků vysokoškolských geografických oborů byli do šetření zahrnuti z důvodu ověření/vyvrácení hypotézy o vlivu zájmu o geografii a nadání pro ni na úroveň dovedností práce s mapou.

Spolu s didaktickým testem byl vytvořen také krátký dotazník pro učitele testovaných školních tříd, jehož záměrem bylo zjistit, jak často ve výuce pracují s tematickými mapami jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod a s dalšími učebními pomůckami, které mohou ovlivnit

rozvoj mapových dovedností (školní zeměpisné atlasy, učebnice). Dotazníkové šetření tak pomohlo nalézt odpovědi na některé základní výzkumné otázky týkající se problematiky předkládaného výzkumu a doplnilo data získaná písemným šetřením žáků.

Při sestavování didaktického testu a dotazníku, při analýze a interpretaci získaných dat bylo vycházeno z významných publikací věnujících se metodám pedagogického výzkumu a statistickému zpracování dat (např. Hendl 2012; Pelikán 2011; Chráska 2007; Zvára 2004). Kvantitativní data byla analyzována pomocí statistického softwaru R, konkrétně byly pro testování nulových hypotéz využity tyto statistické testy: Wilcoxonův dvouvýběrový test, Wilcoxonův test pro dva závislé výběry, Pearsonův korelační koeficient, Friedmanův test, Kruskal-Wallisův vícevýběrový test. K analýze kvalitativních dat bylo využito kódování, třídění a základních statistických charakteristik – absolutní počet, relativní četnost apod.

V závěrečné části čtvrté kapitoly, věnované plošnému testování mapových dovedností žáků, jsou výsledky výzkumu komparovány a diskutovány se závěry obdobně tematicky zaměřených empirických studií a souvisejících teoretických studií. V samotném závěru práce jsou dále navržena doporučení pro učitele a kartografy věnující se produkci školních kartografických pomůcek. Cílem těchto doporučení je pomoci optimalizaci školní kartografické tvorby a zefektivnění výuky jak samotných mapových dovedností, tak i výuky rozvíjející další znalosti, dovednosti, schopnosti a postoje, při které mapy slouží jako jeden ze zdrojů informací.

# 1 Kartografické vyjadřovací metody tematických map

Vzhledem k zaměření této práce je nutné nejdříve přesně definovat některé z klíčových pojmů – tematická mapa, kartografická vyjadřovací metoda, mapová dovednost. První kapitola je věnována kartografickým vyjadřovacím metodám tematických map, druhá následně mapovým dovednostem, a to především dovednostem práce s tematickými mapami. Navazuje tak na poznatky uvedené dále v této kapitole.

Pro naplnění stanovených cílů práce je kromě definování pojmu tematická mapa a kartografická vyjadřovací metoda níže vybrán jeden ze systémů vyjadřovacích metod a jednotlivé vyjadřovací metody jsou charakterizovány. Bez stanoveného systému a charakteristik kartografických vyjadřovacích metod by nebylo možné realizovat obsahovou analýzu učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů zaměřenou na kartografické nonverbální prvky, ani pomocí didaktického testu identifikovat a interpretovat možný vliv užití vyjadřovací metody v tematické mapě na žákovu úroveň dovednosti práce s danou mapou.

## 1.1 Definice

### 1.1.1 Tematická mapa

Dle Veverky (1995, s. 119) můžeme tematickou mapu definovat jako: „*mapu, která na topografickém podkladě přebíraném z vhodné výchozí (podkladové, základní) mapy podrobně zobrazuje zájmové přírodní, socioekonomické a technické objekty a jevy a jejich základní vztahy. Těmito vztahy se rozumí především poloha, rozšíření, pohyb, funkce, frekvence výskytu, intenzita, kvalita, kvantita aj.*“ Zároveň dodává, že: „*na tematických mapách se prezentují především netopografické objekty a jevy, tj. takové, které nelze v realitě zpravidla jednoznačně lokalizovat.*“ Murdych (1988, s. 7) nicméně upozorňuje, že: „*hranice mezi mapou všeobecně geografickou a tematickou nemusí být ostrá*“ a že zároveň vzhledem k nabývajícimu významu a velkému rozšíření tvorby tematických map se můžeme setkat s tematickými mapami, kterým topografický podklad naprosto chybí nebo je dán jen hranicemi oblastí.

Z hlediska tematického obsahu můžeme tematické mapy dělit na (Voženílek 2004, Veverka 1995):

- mapy přírodních jevů (fyzickogeografické): zahrnují vše, co vzniklo převážně činností přírody jako například geologické, geomorfologické, pedologické, meteorologické, klimatologické, hydrologické, vodohospodářské<sup>1</sup>, biogeografické a další jevy;
- mapy společenských jevů (sociogeografické): zahrnují vše, co je výsledkem lidské činnosti nebo s touto činností souvisí, jedná se proto o mapy hospodářské (zemědělství,

---

<sup>1</sup> O zařazení skupiny vodohospodářských map do map přírodních jevů by se dalo přinejmenším diskutovat. V práci však uvedené zařazení respektujeme.



průmysl, služby), dopravní, turistické, dějepisné, archeologické, obyvatelstva, politické, administrativní, pozemkové, ...

### 1.1.2 Kartografická vyjadřovací metoda

V odborné literatuře nalezneme několik termínů označující způsob, jímž mapa vyjadřuje skutečnost: kartografické vyjadřovací metody, kartografické vyjadřovací prostředky, kartografické znaky, nejnověji také jazyk mapy (Veverka 1995). Stejně tak se v ní setkáme s odlišnými exaktními definicemi těchto pojmů. Dle Murdycha (1988, s. 10): „*pod pojmem kartografický znak se rozumí libovolný grafický prostředek nebo souhrn prostředků, který je schopný být nositelem významu, tj. něco v kartografickém díle vyjadřovat. Pojmem jazyk mapy rozumíme specifický znakový systém, kterým vyjadřujeme konkrétní objekty a jevy v jejich časovém určení či změně. Mapa je podle toho odrazem objektivní reality čili vyobrazením vyjádřeným tímto jazykem.*“ Podle jednotlivých použitých vyjadřovacích prostředků (znaků) pak označujeme vyjadřovací způsoby, neboli metody (Veverka 1995).

Veverka (1995, s. 121) dále uvádí: „*jazyk mapy tematických map se velmi liší od map topografických a obecně zeměpisných. Vyznačuje se vysokou mírou abstrakce a geometrické schematičnosti. Navíc v oblasti tvorby tematických map nedošlo ke standardizaci a unifikaci výrazových prostředků jazyka mapy.*“ Z toho také vyplývá značná variabilita vyjadřovacích metod využívaných v tematické kartografii a jejich složité vymezení a systematizování, případně hierarchizování.

## 1.2 Systém kartografických vyjadřovacích metod

V odborné kartografické literatuře nalezneme nejen značné množství způsobů, jak třídit kartografické vyjadřovací metody, ale co je zásadnější, jednotliví autoři se neshodují ani ve výčtu kartografických vyjadřovacích metod a jejich charakteristice.

Pro kategorizaci kartografických vyjadřovacích metod lze mimo jiné převzít třídění kartografických vyjadřovacích prostředků podle jejich dimenze – bodové, liniové a areálové. Toto členění je v případě kartografických vyjadřovacích metod tematických map z mnoha důvodů (např. vysoká diferenciací metod v rámci jedné kategorie) nedostačující. Nicméně tvoří základ pro většinu dnes využívaných systémů kartografických vyjadřovacích metod. Obdobně někteří autoři (například Kaňok 1999) rámcově rozdělují kartografické metody podle povahy jevů, které znázorňují, na metody kvalitativní a kvantitativní. Tohoto primárního členění je využito i v této práci.

Z díla Kaňoka (1999) je taktéž z velké části převzato námi používané podrobnější členění kartografických vyjadřovacích metod:

- kvalitativní metody:
  - metoda figurálních znaků (bodová metoda),
  - metoda liniových znaků,

- metoda plošných znaků (areálová metoda),
- kvantitativní metody:
  - tečková metoda,
  - metoda izolinií a metoda barevných vrstev,
  - metoda kartodiagramu,
  - metoda kartogramu,
  - dasymetrická metoda,
  - metoda anamorfózy.

Na rozdíl od jiných autorů (např. Voženílek 2004) nevyčleňujeme zvlášť metodu půdorysných a metodu pohybových čar, ale řadíme je pod obecnější kategorii – metodu liniových znaků, a to především pro zachování jednoduché koncepce s obdobně širokými kategoriemi vhodné pro účely obsahové analýzy učebnic a atlasů. Obdobně je jako jedna kategorie brána metoda izolinií a metoda barevných vrstev, a to z důvodu jejich častého prolínání. Voženílek (2004) a Čapek, Mikšovský, Mucha (1992) taktéž zvlášť ve výčtu metod uvádějí stuhovou metodu, ta je však v dílech mnohých autorů chápána jako jeden z druhů kartodiagramů (např. Veverka 1995). Oproti seznamu kartografických vyjadřovacích metod uváděných Kaňokem (1999) je navíc zahrnuta metoda anamorfózy, kterou Kaňok nepovažuje za samostatnou kartografickou vyjadřovací metodu, ale místo toho vymezuje v rámci vyjadřovací metody kartogramu anamorfózní kartogram. Nicméně většina novějších prací vnímá již anamorfózu jako jednu z důležitých kartografických vyjadřovacích metod (viz např. Slocum 2005; Pravda, Kusendová 2004).

### 1.3 Charakteristika kartografických vyjadřovacích metod

Identifikování vlivu kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností prostřednictvím didaktického testu by nebylo vhodné realizovat bez jasného definování a vymezení jednotlivých vyjadřovacích metod. Především by bylo nemožné užitou metodiku převzít a použít v navazujícím výzkumu a zároveň by mohlo dojít k misinterpretaci získaných dat. Tato podkapitola je neméně důležitá pro obsahovou analýzu učebnic a školních atlasů, neboť díky ní je možné od sebe při analyzování jednotlivé vyjadřovací metody korektně odlišit. Zároveň díky jejich definování a vymezení je zřetelné, které obtíže mohou při identifikování vyjadřovacích metod nastat (např. problematické rozlišení metod z důvodu jejich optické podobnosti).

K sepsání charakteristiky jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod byla užita převážně domácí odborná literatura zabývající se tematickou kartografií, popřípadě kartografií obecně (Voženílek 2004; Kaňok 1995; Veverka 1995; Murdych 1988; Novák, Murdych 1988). Hlavním důvodem je dosud nestandardizovaná systematizace kartografických vyjadřovacích metod i neukotvení jejich definic a vymezení, jejichž následkem se jednotlivé odborné

publikace značně odlišují, zvláště na mezinárodní úrovni. Z důvodu zaměření empirické části práce na prostředí českého školství, je proto vhodné se držet východisek kartografické teorie, která byla formulována domácími odborníky.

### **1.3.1 Metoda figurálních znaků (FZ)<sup>2</sup>**

Metoda figurálních znaků, někdy také nazývaná bodová metoda, vyjadřuje pomocí figurálních znaků (bodových značek) nejen objekty, případně jevy, které jsou ve skutečnosti bodové, ale také objekty a jevy plošné, jejichž skutečnou rozlohu v daném měřítku mapy nelze plošně vyjádřit. Přestože je tato metoda řazena například Kaňokem (1999) mezi metody kvalitativní, lze jí vyjádřit také kvantitu jevu díky několika grafickým proměnným figurálního znaku – tvar, velikost, struktura, výplň, orientace, pozice. Figurální znaky také můžeme dělit na geometrické, symbolické, obrázkové a písmenkové, číselné.

### **1.3.2 Metoda liniových znaků (LZ)**

Obdobně jako u metody figurálních znaků mohou být pomocí metody liniových znaků vyjádřeny nejen liniové jevy, ale i plošné jevy, jejichž druhý rozměr (šířkový) nelze v daném měřítku plošně vyjádřit. Liniové znaky můžeme rozlišit pomocí tloušťky (šířky), struktury, výplně, orientace. Podle znázorňovaného objektu můžeme liniové znaky dělit na půdorysné (identifikační), pohybové a někdy se zvláště vymezují hraniční (areálové) znaky. Ke znázornění liniových jevů kvantitativní povahy se především využívají takzvané izolinie, které jsou samostatnou kartografickou vyjadřovací metodou.

### **1.3.3 Metoda plošných znaků (PZ)**

Metoda plošných znaků, někdy také nazývaná areálová metoda, slouží výhradně ke znázornění plošných jevů v mapě. Jednotlivé plochy často vznikají na základě rajonizace (např. vymezení regionů). Metoda plošných znaků nabízí nejvíce grafických vyjadřovacích prostředků, a proto je také možné ji dělit podle několika odlišných kritérií. Například podle prostorového uspořádání členíme areály na izolované, dotykové a překrývající se. Nejvyužívanějšími grafickými prostředky této metody jsou barva, rastr a popis. Areálová metoda je u mnohých tematických map považována za metodu hlavní, v některých případech je doplňována metodou figurálních znaků. Opticky je metoda plošných znaků velmi podobná jiným kartografickým vyjadřovacím metodám – metodě kartogramu, metodě barevných vrstev, dasymetrické metodě.

### **1.3.4 Tečková metoda (TE)**

Využívá se ke znázornění absolutních kvantitativních dat, u kterých chceme především ukázat jejich nerovnoměrné prostorové rozložení. Název metody je odvozen od nejpoužívanějšího vyjadřovacího prostředku, nicméně obdobně je možné využít jiný jednoduchý geometrický útvar. Nevýhodou této metody je její grafická nevýraznost a poměrně náročný výpočet optimální velikosti, hodnoty (váhy) a následně i umístění teček. Tečková metoda proto ke

---

<sup>2</sup> V závorce za každou vyjadřovací metodou je uvedena její zkratka využívaná při kódování a grafickém znázornění dat získaných obsahovou analýzou učebnic a atlasů.

svému patřičnému užití vyžaduje širší znalosti z kartografie (Kaňok 1992). V případě výrazné diferenciaci koncentrace zobrazovaného jevu se zavádí na jedné mapě současně několik vah teček. V tomto případě bývá tečková metoda obtížně rozeznatelná od metody kartodiagramu.

### **1.3.5 Metoda izolinií a metoda barevných vrstev (IZ)**

Metody izolinií a barevných vrstev vyjadřují spojitě kvantitativní, především přírodní, jevy. Izoliniemi rozumíme čáry spojující místa stejné hodnoty (kvantitativní úrovně) daného jevu. V případě vyplnění (rastr, barva) jednotlivých ploch mezi izoliniemi vzniká tematická mapa využívající metodu barevných vrstev. Metodu izolinií lze někdy také použít pro znázornění sociogeografických jevů (např. dopravní dostupnost), v takovýchto případech bývají často využívány pseudoizolinie – čáry vyjadřující nespojitý abstraktní jev, jenž má plynulý charakter.

### **1.3.6 Metoda kartodiagramu (KD)**

Dle Veverky (1995, s. 133) lze kartodiagramy zjednodušeně charakterizovat jako „*diagramy lokalizované v mapě*.“ Na rozdíl od kartogramu kartodiagram vždy vyjadřuje absolutní hodnoty, také proto má hojně uplatnění ve tvorbě takzvaných statistických map (Murdych 1988). I proto patří mezi nejpoužívanější kartografické vyjadřovací metody tematických map. Základním kritériem pro dělení kartodiagramů je počet dimenzí znázorňovaného jevu, podle něho je dělíme na bodové, liniově a plošně lokalizované. Bodově a plošně lokalizované kartodiagramy dále dělíme dle způsobu konstrukce a počtu znázorněných jevů na jednoduché, složené, strukturní, součtové, srovnávací. Liniově lokalizované kartodiagramy je možno dále dělit na vektorové a stuhové. Důležitou součástí každého jednoduchého, složeného, součtového a srovnávacího kartodiagramu by mělo být hodnotové (diagramové) měřítko, díky kterému je možné zpětně změřit hodnotu jevu znázorněného v mapě. Pokud neexistuje tento vztah mezi hodnotou jevu a velikostí znaku na mapě, je obtížné rozlišit metodu kartodiagramu od metody figurálních znaků.

### **1.3.7 Metoda kartogramu (KA)**

Obdobně jako kartodiagram se kartogram řadí k nejvýznamnějším kartografickým vyjadřovacím metodám (Wiegand 2006; Murdych 1988). Dle Nováka, Murdycha (1988, s. 207) je kartogram „*obrysová kartografická kresba územních celků, ve kterých jsou grafickým způsobem (síťováním – rastry, barevnými odstíny) plošně znázorněna statistická data týkající se různých geografických jevů (např. lidnatosti, národnosti, obdělávané půdy atd.)*.“ Jejich důležitou charakteristikou taktéž je, že vyjadřují pouze relativní, často hustotní ukazatele. Kartogramy můžeme dělit na několik základních druhů: jednoduché, složené, strukturní a prostorové. Specifickým druhem je kartogram nepravý neboli pseudokartogram, jenž znázorňuje data, která nejsou vztažena k ploše území.

### **1.3.8 Dasymetrická metoda (DA)**

Obdobně jako metoda kartogramu zobrazuje relativní hodnotu / hustotu určitého jevu. Na rozdíl od ní však stanovuje jednotky (polygony) až na základě prostorového rozložení jevu. Díky tomu

může poskytovat přesnější obraz rozložení jevu, neboť proniká dovnitř územních jednotek. Pro využití této metody je proto nutná prostorově podrobnější datová základna. Opticky je tato vyjadřovací metoda podobná metodě plošných znaků (areálové metodě) a metodě barevných vrstev.

### **1.3.9 Metoda anamorfózy (AN)**

Dle Veverky (1995, s. 146) je anamorfóza „*silně abstraktní přeměna geometrické osnovy mapy a s ní svázaného mapového obsahu, tak aby bylo možno zvýraznit tematický obsah.*“ V anamorfované mapě je tak plochou vyjádřen jiný jev než velikost území. Anamorfózy lze rozdělit na radiální (centrické), kde přeměna probíhá podle určitého centrálního bodu, a anamorfózy obecné, při jejichž tvorbě je nutné respektovat celkový tvar území a zachovat sousedství jednotlivých územních částí. Přechodným typem je anamorfóza osová, kdy se transformace geografického obsahu provádí dle linie – určené osy území.

## 2 Mapové dovednosti

Problematika mapových dovedností neboli dovedností práce s mapou se v posledních letech stala v našem výzkumném prostředí poměrně populární (Havelková, Hanus 2015a; Hanus, Marada 2014; Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014; Hanus, Marada 2013; Mrázková, Hofmann 2012; Mrázková 2011; Foltýnová, Mrázková, Ruda 2010; Stachoň, Šašinka, Talhofer 2010 a mnohé další). Vzhledem k dostatečnému množství předchozích studií tak není cílem této práce podrobně vymezit mapové dovednosti, objasnit jejich postavení v rámci obecnějších geografických dovedností, ani detailně diskutovat různé přístupy k jejich klasifikaci.

Jak již však bylo uvedeno, práce s tematickými mapami může mít oproti práci s obecně-geografickými a topografickými mapami svá specifika. Právě identifikace a diskuze této specifčnosti dovedností práce s tematickými mapami v Česku realizována nebyla, a proto je především jim věnována tato kapitola. Pro zvýšení přehlednosti a usnadnění identifikace jsou rozdíly v práci s tematickými a obecně-geografickými (topografickými) mapami posuzovány za jednotlivé druhy mapových dovedností (čtení, analýza, interpretace, tvorba) a konkrétní dílčí operace, z nichž se proces čtení, analýzy, interpretace a tvorby map skládá. Díky identifikaci konkrétních dovedností práce s tematickou mapou bude navíc usnadněna tvorba didaktického testu ověřujícího úroveň těchto dovedností (především formulace testových položek) i interpretace získaných výsledků.

Dle Hanuse (2012, s. 30) můžeme mapové dovednosti vymezit jako „*komplexnější způsobilost člověka (sycenou schopnostmi, zkušenostmi, stylem učení, motivy, prožitky a znalostmi) k rozličným činnostem s mapou*“. Obdobně jako dovednosti práce s tabulkami, grafy, schémata či textem je můžeme považovat za kognitivní dovednosti obecnějšího charakteru, jež je možné využívat a rozvíjet i v jiných oborech než pouze v geografii (např. v historii, biologii, matematice atd. – viz Havelková 2014). Obzvláště s tematickými mapami se běžně setkáváme v každodenním životě, a dovednost práce s nimi se tak uplatňuje v množství různorodých situací, jako je například:

- sledování zpravodajství (reportáže, předpověď počasí, ...);
- plánování výletů/cest;
- vyměřování staveb, pozemků, ...;
- seznamování se s prostorově diferencovanou problematikou (migrace, znečištění ovzduší, ...);
- vytváření vlastních map na mapových portálech (pro účely zábavy, vzdělání, ...);
- a další.

## 2.1 Klasifikace mapových dovedností

I pouze z uvedeného výčtu možných situacích zahrnujících činnosti spojené s (tematickými) mapami je zřejmé, že některé z těchto činností jsou pro nás kognitivně méně náročné než jiné. Obecně se tak vyžadované operace pro úspěšné vykonání určitých aktivit s mapou mohou do značné míry odlišovat. Mnoho odborníků zabývajících se problematikou mapových dovedností se proto snažilo dále tyto dovednosti kategorizovat.

V českých výzkumech převažuje dělení mapových dovedností na čtyři druhy, a to čtení, analýzu, interpretaci a tvorbu map (viz Havelková, Hanus 2015a; Hanus, Marada 2014; Mrázková 2011). Obdobná kategorizace se často objevuje i v zahraničních studiích. Avšak vzhledem ke značné odlišnosti charakteru činnosti při tvorbě map není tato dovednost vždy uvažována, případně není součástí následného empirického výzkumu (např. Wiegand 2006; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; Muehrcke, Muehrcke 1992; ...). Někteří autoři naproti tomu navíc vymezují dovednosti porovnat, rozeznat a hodnotit mapy (Brucker 2006, Hutterman 2004, cit. v Hanus 2012, s. 28). Vzhledem k velkému množství realizovaných studií zabývajících se problematikou mapových dovedností a její šíři nalezneme i odborníky, kteří dílčí mapové dovednosti vymezují velmi odlišně. To dokazuje například model struktury mapových dovedností vytvořený Sandfordem (1986, cit. v Hanus 2012, s. 29), který se snaží zohlednit i pořadí, ve kterém jsou tyto dovednosti při práci s mapou využity:

1. *„výběr vhodné mapy a lokalizace potřebných míst na mapě,*
2. *porozumění měřítku mapy, operace s měřítkem mapy, porovnání více map různého měřítko,*
3. *porozumění obsahu mapy, rozpoznání symbolů mapového jazyka a porozumění těmto symbolům,*
4. *provádění základních i pokročilých numerických operací s využitím mapy – práce se souřadnicovou sítí, výpočet místních časů s pomocí časových pásem, výpočet zkreslení a dalších parametrů jednotlivých mapových zobrazení,*
5. *porovnání různých druhů map a interpretace informací v nich obsažených,*
6. *prezentace informací zjištěných porovnáním různých typů mapy, anebo získaných převodem v mapě zobrazených dat z jednoho typu mapy do druhého.“*

Jednotlivá stádia, kterými uživatel mapy postupně při práci s mapou prochází, identifikovali i Hermann a Picklová (1996), kteří se však zaměřovali úžeji pouze na mapy znázorňující statistická data. Jejich rozdělení procesu práce s mapou na jednotlivá stádia oproti návrhu Sandforda (1986, cit. v Hanus 2012, s. 29) můžeme také vnímat jako řazení dle vzrůstající kognitivní náročnosti, obdobně jako tomu je v případě čtení, analýzy a interpretace map. Jejich model je navíc několikastupňový. V první fázi dělí proces práce s mapou na tato čtyři stádia:

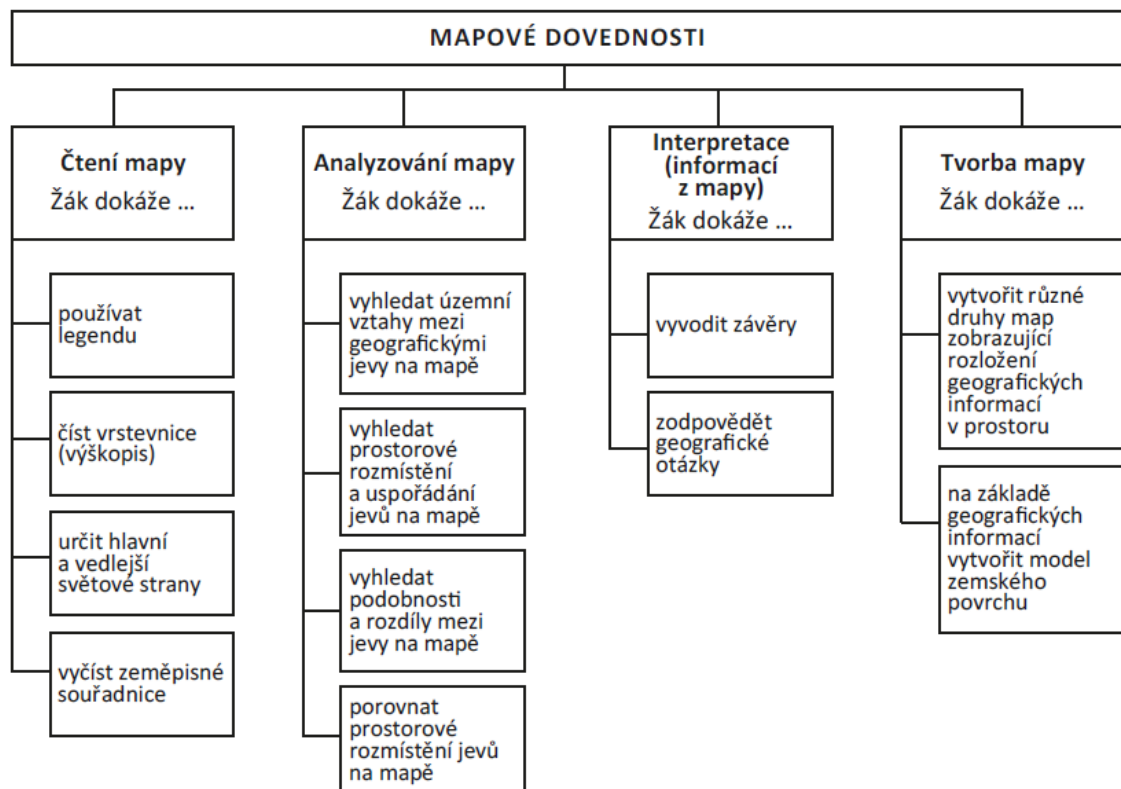
- orientace v mapě,
- porozumění legendě mapy,

- interakce mezi mapovým polem a legendou,
- rozhodování na základě mapy (Hermann, Pickle 1996, podrobnější členění viz s. 27).

Pro účely této práce byla využita klasifikace mapových dovedností převažující v českých výzkumech, která jak již bylo uvedeno, rozlišuje čtyři druhy mapových dovedností – čtení, analýzu, interpretaci a tvorbu map. Nicméně pro účely identifikace specifik dovednosti práce s tematickými mapami je vhodné pracovat i s ostatními studii vymežujícími mapové dovednosti odlišně, neboť právě ty mohou pomoci nalézt rozdíly mezi prací s tematickou mapou a s mapou obecně-geografickou/topografickou.

Dále je stručně popsán model mapových dovedností (viz Obrázek 1) sestavený Mrázkovou (2011) a upravený Hanusem a Maradou (2014), který částečně vychází z modelu navrženého Mrázkovou (2011) mimo jiné na základě požadavků formulovaných v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání vydaném v roce 2007. Tento model bude následně na základě diskuze s odbornou literaturou zaměřenou především na problematiku práce s tematickými mapami upraven a doplněn o další operace, které jsou při čtení, analýze, interpretaci nebo tvorbě tematické mapy vykonávány.

**Obrázek 1 – Model mapových dovedností**



Zdroj: Hanus, Marada (2014)

Nejčastěji užívanou i nejčastěji zkoumanou mapovou dovedností je dovednost čtení map. V některých výzkumech jsou termínem „čtení map“ označeny fakticky všechny dovednosti práce s mapou (viz Ooms et al. 2016; Nuñez et al. 2005; Chang, Antes 1987; Sholl, Egeth 1982; ...). Zde jsou však za čtení mapy považovány pouze kognitivně méně náročné dovednosti



práce s mapou, mezi které patří používání legendy, čtení vrstevnic (výškopisu), určení hlavních a vedlejších světových stran a vyčtení zeměpisných souřadnic (viz Obrázek 1).

Při analyzování map uživatel mapy navíc vyhledává prostorové rozmístění a uspořádání jednotlivých jevů, prostorové rozmístění jevů porovnává a vyhledává mezi nimi podobnosti, rozdíly a vztahy (Obrázek 1). Do dovedností analýzy map, ve shodě s Muehrcke, Muehrcke (1992), byla již v předchozím výzkumu autorky přidána navíc dílčí dovednost „práce s měřítkem map“ (Havelková, Hanus 2015a).

Pokud má uživatel mapy rozvinutou dovednost interpretace map, dokáže za pomoci mapy vyvodit závěry a zodpovědět geografické otázky. Pod dovednost tvorby map řadí Hanus a Marada (2014) nejen dovednost vytvořit různé druhy map, ale i dovednost vytvoření zemského modelu (Obrázek 1).

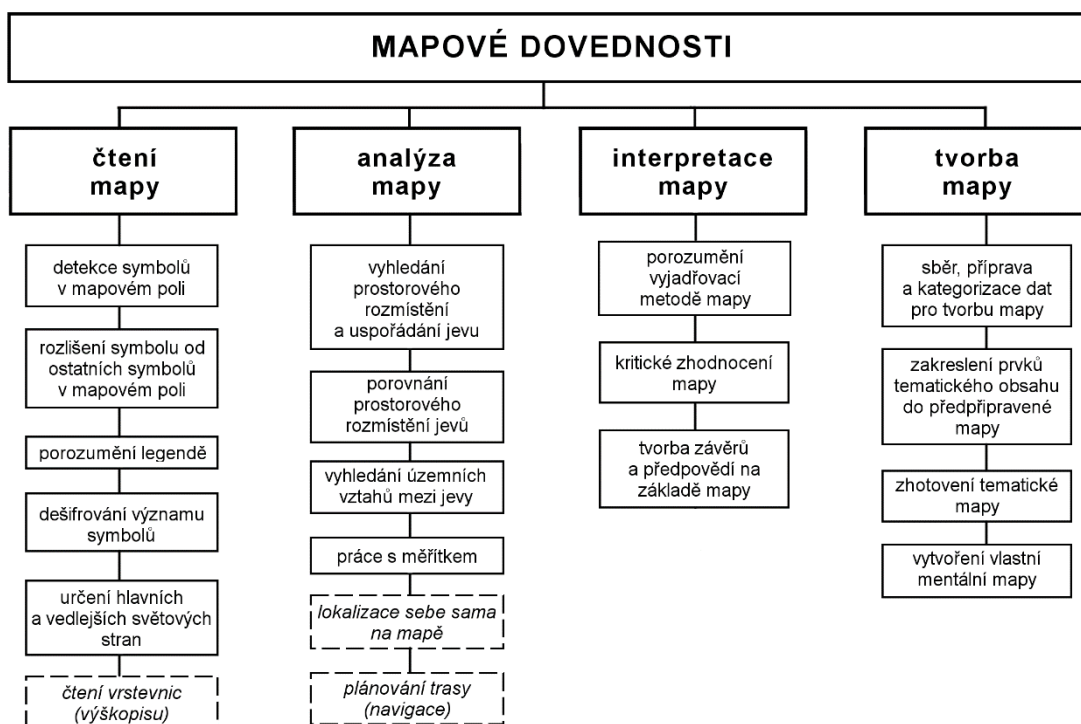
Obecně jsou výše charakterizované druhy mapových dovedností, zvláště čtení, analýza a interpretace map, vnímány jako na sebe navazující a s rostoucí kognitivní náročností pro uživatele mapy. Neboli je předpokládáno, že pokud uživatel nedokáže korektně číst mapu, nemůže ji bez této dovednosti ani analyzovat, natož interpretovat (viz např. van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994). Čtení map je tak považováno obecně za snadné v porovnání s analýzou a interpretací map, nicméně i přesto některé z konkrétních operací spadajících pod tento druh dovednosti mohou dělat mnohým uživatelům map značné problémy (například čtení vrstevnic – Boardman 1990). Je tak diskutabilní, do jaké míry je opravdu toto členění mapových dovedností řazeno dle kognitivní náročnosti jednotlivých operací, které uživatelé mapy musí vykonat, neboť empirický výzkum, pokrývající dostatečně všechny v modelu mapových dovedností uvedené dílčí dovednosti, chybí.

### **2.1.1 Klasifikace dovedností práce s tematickou mapou**

Na základě diskuze s odbornou literaturou byl vytvořen upravený model mapových dovedností zaměřený na práci s tematickými mapami (viz Obrázek 2). Celkově tento dvoustupňový model zahrnuje čtyři základní druhy mapových dovedností (čtení, analýza, interpretace, tvorba mapy) a 19 dílčích mapových dovedností. Vzhledem ke značnému množství více či méně odlišných přístupů k procesu práce s mapou a bezpočtu různých způsobů užití mapy i druhů map a kartografických vyjadřovacích metod se jedná o jeden z možných modelů mapových dovedností. K této i jakékoliv jiné klasifikaci mapových dovedností je tak potřeba přistupovat kriticky a s ohledem na cíle a metody výzkumu.

Níže uvedený model mapových dovedností může nicméně v našem výzkumném prostředí podnítit diskuzi o rozdílech mezi prací s obecně-geografickými/topografickými a tematickými mapami a zájem o problematiku dovedností práce s tematickými mapami, které zatím v Česku nebylo věnováno příliš prostoru. Hlavním účelem níže uvedeného modelu mapových dovedností (Obrázek 2) je však lépe charakterizovat konkrétní operace – dílčí dovednosti, které se uplatňují v procesu práce s tematickými mapami různých kartografických vyjadřovacích metod pro usnadnění formulace jednotlivých tvrzení didaktického testu ověřujícího úroveň těchto dovedností u žáků a studentů.

Obrázek 2 – Upravený model mapových dovedností zaměřený na práci s tematickými mapami



Zdroj: sestaveno (upraveno, doplněno) na základě Hanus, Marada, (2014)

Pozn.: Konkrétní mapové dovednosti, které se především uplatňují při práci s topografickými mapami a pouze se specifickými druhy tematických map (např. turistickými mapami), jsou v modelu odlišeny od ostatních dovedností (pomocí kurzívy a přerušované linie).

Úpravy původního modelu (Obrázek 1), vzhledem k výše zmíněnému důvodu, nejvíce podnítl především studie, které se obdobně věnují tematickým mapám z pedagogicko-psychologického či didaktického pohledu. Šíře výzkumného zaměření těchto prací je stále široká, neboť se jedná jak o ryze teoretické studie (např. Hermann, Pickle 1996), tak i empirické výzkumy zaměřující se například na:

- testování dovedností práce s tematickými mapami u žáků a studentů v závislosti na několika nezávislých proměnných – např. věk, pohlaví, komplexita mapy, ... (Ooms et al. 2006; Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; Riding, Boardman 1983; ...);
- porovnávání efektivity různých kartografických vyjadřovacích metod či konkrétních znakových sad (např. Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014; Stachoň, Šašinka, Talhofer 2010; Michaelidou, Filippakopoulou, Nakos 2004; Mak, Coulson 1991; ...);
- hodnocení prospěšnosti tvorby tematických map pro rozvoj některých mapových dovedností či pro porozumění využitě kartografické vyjadřovací metodě (např. Shin 2006; Wiegand 2003; Wiegand 2002; ...);
- identifikaci strategií uplatňovaných při zapamatování si informací znázorněných pomocí tematických map (např. Rittschof, Griffin, Custer 1998; Rittschof, Kulhavy 1997; ...);

- důležitost dovednosti tvorby a evokace vlastních mapových schémat (např. MacEachren 2004; Drumheller 1968).

Změny provedené na modelu mapových dovedností navrženého Hanusem a Maradou (2014) na základě práce Mrázkové (2011) – viz Obrázek 1, jsou popsány vždy za jednotlivé rozlišované druhy mapových dovedností – čtení, analýza, interpretace a tvorba map. Vzhledem k tomu, že tematické mapy můžeme v jistém smyslu považovat za „nadstavbu“ na obecně-geografické, respektive topografické mapy (v závislosti na měřítku tematické mapy), jelikož taktéž topografický podklad obsahují, nebyly z původního modelu téměř žádné z uvedených dílčích dovedností odstraněny. Některé z nich však byly přeformulovány a především pak byl model doplněn o další dílčí dovednosti již specifické pro práci s tematickými mapami (viz Obrázek 2).

### *Dovednost čtení map*

V modelu mapových dovedností (Obrázek 1) vycházejícího z práce Mrázkové (2011) byla nejvíce při vytváření modelu zaměřeno na dovednosti práce s tematickými mapami pozměněna dovednost čtení map, respektive dílčí dovednosti, které pod čtení map spadají. Ve stávajícím modelu není dostatečně reflektován právě proces čtení tematických map. Z operací které především zahrnuje, je uvedena pouze dovednost „používat legendu“. Jednotlivým operacím procesu čtení (tematických) map se věnovaly například studie autorů Wiegand (2006), Riding, Boardman (1983), Keates (1996) a Hermann, Pickle (1996), ze kterých proto bylo při úpravě modelu mapových dovedností vycházeno.

Hermann a Picklová (1996, s. 176 a 177) rozlišují ve svém několikastupňovém modelu tyto dílčí operace procesu čtení tematické mapy (konkrétně mapy znázorňující statistická data):

1. orientace v mapě:
  - a. rozpoznání barev v mapovém poli,
  - b. rozlišení hlavních schémat (vzorů) v mapovém poli od pozadí,
  - c. porozumění názvu (titulu) mapy,
2. porozumění legendě mapy:
  - a. rozpoznání barev v legendě,
  - b. rozlišení kategorií / intervalů stupnice,
  - c. porozumění popisu jednotlivých kategorií / intervalů stupnice,
  - d. vytvoření asociace mezi grafickou podobou kategorií a jejich popisem významu,
  - e. zapamatování této asociace,
3. interakce mezi mapovým polem a legendou:
  - a. pokud byla legenda zapamatována:
    - i. evokace asociace grafické podoby kategorie (intervalu) s jejím vysvětlením při její lokaci v mapovém poli,

b. pokud nebyla legenda zapamatována:

- i. nalezení kategorie v legendě, která odpovídá kategorii v mapovém poli,
- ii. potvrzení významu této kategorie za pomoci popisu této kategorie v legendě.

Jejich deskripce procesu čtení map znázorňujících statistická data je velmi podrobná a je užitečná mimo jiné při interpretaci výsledků empirických výzkumů ověřujících úroveň dovednosti čtení tematických map, a to především pro identifikaci konkrétních chyb, které zapříčinily, že testovaný nedokázal na zadanou otázku správně odpovědět. Byla proto využita i v této práci při interpretaci nejobtížnějších a nejsnazších tvrzení didaktického testu (viz kapitola Vlastnosti didaktického testu, s. 89).

Nicméně při vytváření přehledného modelu všech mapových dovedností nebylo možné několikastupňový model pro dovednost čtení map navržený Hermannem a Picklovou (1996) zcela přejmout, a tak model vychází pouze z jejich primární kategorizace procesu čtení map. Tato kategorizace se ve své podstatě shoduje s charakteristikou procesu čtení map dle Ridinga, Boardmana (1983) a Keatese (1996). Ten jako jednotlivá stádia procesu konkrétně rozlišuje:

- detekce symbolu v mapovém poli,
- rozlišení symbolu od ostatních symbolů,
- dešifrování významu symbolu (pomocí legendy) (Keates 1996, s. 13).

V porovnání s Hermannem a Picklovou (1996) tak upozaďuje práci s legendou, neboť dle jeho názoru uživatel mapy s ní nemusí vůbec pracovat, pokud je tematika mapy, či samotná mapa pro něj známá, respektive ji využívá často, a významy symbolů má tak uložené v dlouhodobé paměti (Keates 1996). Obdobně je tomu pravděpodobně i v případech, kdy uživateli mapy připadá význam symbolů vzhledem k jejich grafické podobě intuitivní. Avšak, jak upozorňuje Wiegand (2006), i například rozlišení jednotlivých užitých symbolů od sebe může být obtížné, a může tudíž docházet k jejich špatnému dekódování.

Wiegand (2006) na rozdíl od Keatese (1996) navíc rozlišuje právě dovednost porozumění legendě mapy. Především totiž v případě užití abstraktních symbolů na kvalitativních mapách a téměř vždy v případě tematických map kvantitativních metod musí uživatel mapy porozumět legendě mapy, aby mohl porozumět významu jednotlivých symbolů, neboli tento symbol dekódovat. Jedná se tak o dvě odlišné dílčí dovednosti čtení map, které buď na sebe úzce navazují (neznámá kartografická vyjadřovací metoda, netradiční užití symboly, ...), nebo první z nich není při čtení mapy využita (často využívaná tematická mapa, intuitivní symboly, chybný proces práce s mapou zapříčinený nízkou úrovní mapových dovedností čtenáře mapy, ...).

Do upraveného modelu mapových dovedností tak byly v rámci dovednosti čtení mapy zařazeny: detekce symbolů v mapovém poli, rozlišení symbolu od ostatních symbolů, porozumění legendě, dešifrování významu symbolů, určení hlavních a vedlejších světových stran, čtení vrstevnic (výškopisu) (viz Obrázek 2).

V případě dovedností „určení hlavních a vedlejších světových stran“ a „čtení vrstevnic (výškopisu)“ se zdá být na první pohled patrné, že stejně jako dovednost vyčtení zeměpisných souřadnic, by neměly být do upraveného modelu, zaměřeného na mapové dovednosti spojené s tematickými mapami, zahrnuty. Avšak v případě analyzování tematické mapy, a tedy například při popisování prostorového rozmístění geografických jevů, jsou běžně právě světové strany využívány. Je tak nezbytné, aby uživatel tematické mapy měl rozvinutou i dovednost určení hlavních a vedlejších světových stran.

Zároveň do kategorie tematických map bývají řazeny například i turistické mapy (Voženílek 2004), které nemají oproti jiným tematickým mapám příliš potlačený topografický podklad, a tak i mapové dovednosti, které se mohou zdát specifické pro topografické mapy, při jejich běžném užívání potřebujeme. To dozajisté platí i pro dovednost čtení vrstevnic (výškopisu). Jelikož však turistické mapy se od běžných tematických map v některých charakteristikách odlišují, je i tato dílčí dovednost v modelu mapových dovedností od ostatních odlišena a uvedena jako poslední u dovednosti čtení map (viz Obrázek 2).

### *Dovednost analýzy map*

V původním modelu mapových dovedností (Obrázek 1) jsou rozlišovány čtyři dílčí dovednosti analýzy map – vyhledání územních vztahů mezi geografickými jevy na mapě, vyhledání prostorového rozmístění a uspořádání jevů na mapě, vyhledávání podobností a rozdílů mezi jevy na mapě a porovnávání prostorového rozmístění jevů na mapě (Hanus, Marada 2014). Toto dělení analýzy map se mimo jiné velmi podobá dělení navrženému Robinsonem a kol. (1995, cit. v Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004, s. 67) a částečně i dílčím operacím u kategorie dovedností „rozhodování na základě mapy“ v modelu navrženém Hermannem a Picklovou (1996).

Pokud dáme do souvislosti uvedené dílčí dovednosti s hlavním rozdílem mezi topografickými/obecně-geografickými a tematickými mapami podle kolektivu odborníků Rittschof, Griffin, Custer (1998), zjistíme, že všechny v modelu obsažené dílčí dovednosti analýzy map jsou především uplatňovány právě při práci s tematickými mapami. Dle autorů totiž topografické mapy slouží především k tomu, abychom získali informace o poloze, vzdálenosti a směru, naproti tomu tematické mapy slouží k vizualizaci určitých geografických dat (prostorových jevů) (Rittschof, Griffin, Custer 1998).

Pokud by výhradně topografické mapy byly využívány k získávání informací o vzdálenostech, byla by v upraveném modelu zaměřeném na práci s tematickými mapami vynechána dovednost práce s měřítkem mapy, která byla do původního modelu již dříve autorkou této práce přidána (Havelková, Hanus 2015a). Nicméně, jak již bylo výše zmíněno, vzhledem k řazení turistických map, cyklomap a automap do kategorie tematických map, i dovednost práce s měřítkem mapy (měření vzdáleností) můžeme v každodenním životě při práci s tematickou mapou využívat.

Nadto byly ze stejného důvodu do upraveného modelu mapových dovedností přidány další dovednosti, které Rittschof, Griffin, Custer (1998) zmiňují jako typické pro topografické mapy, a to konkrétně plánování trasy (navigace) a určení své pozice (lokalizace sebe sama) na mapě. Jejich zařazení právě pod analýzu map se shoduje s charakteristikou dovednosti analýzy map

dle Castnera (1990, cit v. Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004, s. 67). Tyto dílčí mapové dovednosti jsou zároveň pravděpodobně vůbec nejčastěji předmětem výzkumů zaměřených na problematiku práce s mapou (viz např. Ooms et al. 2016; Aksoy 2013; Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004; Dabbs et al. 1998; ...). Obdobně jako v případě dovednosti čtení vrstevnic (výškopisu) jsou však tyto dovednosti v modelu mapových dovedností od ostatních dílčích dovedností graficky odlišeny, neboť jsou úžeji spojeny s topografickými mapami než s mapami tematickými (Obrázek 2).

### *Dovednost interpretace map*

Dle Mrázkové (2013) dokáže uživatel mapu interpretovat, pokud z ní dokáže vyvodit závěry a zodpovědět pomocí ní geografické otázky. Tato charakteristika dovednosti interpretace map je vhodná i pro model mapových dovedností zaměřený na tematické mapy. Nicméně pro dovednost vyvození závěrů a zodpovězení geografických otázek na základě tematické mapy je stěžejní, aby uživatel mapy byl schopný určit, které informace opravdu dokáže z mapy vyčíst / může odvodit, a které mu daná mapa neposkytuje (Rittschof, Griffin, Custer 1998). Měl by mít tak rozvinutou dovednost kritického zhodnocení mapy, respektive užití kartografické vyjadřovací metody a dovednost komparace map za účelem výběru vhodné mapy pro danou situaci/problematiku.

Proto byla dále do modelu mapových dovedností zahrnuta v rámci interpretace map právě dílčí dovednost kritického zhodnocení map, ve které je obsažena i zmíněná dovednost komparace map za účelem výběru vhodné mapy, neboť mimo jiné při ní právě k evaluaci map dochází (Obrázek 2). Kritické zhodnocení mapy (kartografické vyjadřovací metody) zároveň v sobě zahrnuje i dovednost rozpoznání případných chyb v dané tematické mapě, a to ať už kartografických, tak i věcných, případně obecně limitů, které mají data znázorněná v mapě.

Wiegand (2006) dále upozorňuje, že u mnohých kartografických vyjadřovacích metod tematických map, nejvíce u kvantitativních vyjadřovacích metod, je obtížné především porozumět samotné vyjadřovací metodě, a tedy i tomu jaké informace nám tematická mapa dané vyjadřovací metody předkládá. Pokud uživatel mapy neporozumí samotnému konceptu užití vyjadřovací metody, může to vést nejen k chybné dedukci, ale i ke vzniku mylné představy o daném jevu, či jeho prostorovém rozložení. Pro zjevnou důležitost bylo „porozumění vyjadřovací metodě mapy“ přidáno taktéž do modelu mapových dovedností. Ačkoliv tato dovednost z kognitivního pohledu spadá především do kategorie interpretace map, je v některých případech nezbytná i pro korektní analýzu map (například pro vyhledání územních vztahů mezi jevy). Pro zachování přehlednosti modelu mapových dovedností byla nicméně graficky znázorněna pouze u dovednosti interpretace map.

### *Dovednost tvorby map*

Jak je zřejmé ze samotného názvu tohoto druhu mapové dovednosti, spadá pod ní především dovednost vytvářet mapy různého tematického zaměření s využitím různých kartografických vyjadřovacích metod. Nicméně není to pouze samotná tvorba tematických map, která by měla být do upraveného modelu mapových dovedností zahrnuta. Na rozdíl od Hanuse a Marady

(2014) však není autorkou této práce do modelu zahrnuta dovednost „na základě geografických informací vytvořit model zemského povrchu“. Pokud autoři vnímají model zemského povrchu jako jiný termín pro mapu, tak se jedná v zásadě o duplicitní uvedení té samé dovednosti, pokud jsou pod pojmem model zemského povrchu vnímány i mapám příbuzná zobrazení (globus, blokdiagram, ...) jedná se sice o jinou dovednost, ale již ne o dovednost mapovou, ale o dovednost kartografickou (viz Hanus, Marada 2014).

Naproti tomu byla do modelu mapových dovedností přidána dovednost zakreslení prvků tematického obsahu do již zhotovené mapy / topografického podkladu mapy / slepé mapy (viz Obrázek 2). Jedná se o kognitivně i psychomotoricky méně náročnou mapovou dovednost, která je běžně vyžadována ve výuce a vyskytuje se, nejen v učebnicích určených pro výuku zeměpisu, mnohem častěji než náročnější dovednost tvorby vlastní mapy (Havelková 2014; Suchomel 2010). Především z tohoto důvodu byla v modelu mapových dovedností vyčleněna zvlášť, i přesto, že je možné ji v jistém smyslu vnímat jako podmnožinu dovednosti vytvoření tematické mapy. Obdobně byla taktéž zvlášť vyčleněna dovednost sběru, přípravy a kategorizace dat pro tvorbu tematické mapy, neboť tyto činnosti nemusí být vždy v procesu tvorby mapy obsaženy, především v případě, kdy je dovednost tvorby tematické mapy rozvíjena přímo ve výuce. Případně naopak na sběr, přípravu a kategorizaci dat pro tvorbu tematické mapy nemusí přímo samotná tvorba mapy navazovat.

Dovednost tvorby mapy je i přes svůj poměrně odlišný charakter (jedná se především o psychomotorickou dovednost, ostatní dovednosti jsou naopak více kognitivní) úzce propojená se zbylými třemi druhy mapových dovedností. Dle Wieganda (2006) dokážeme lépe kriticky zhodnotit (interpretovat) mapy vytvořené někým jiným, pokud si proces tvorby mapy sami vyzkoušíme. Zároveň nám tvorba map pomáhá porozumět obecně tomu, jak mapy fungují, případně porozumět konceptům jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod (Shin 2006; Wiegand 2003). Dle MacEachrena (2004) navíc pro interpretaci určité mapy musíme mít v hlavě vytvořené příslušné mapové schéma. Pokud budeme tyto mentální reprezentace prostoru a konkrétních vyjadřovacích metod či geografických jevů systematicky rozvíjet, může to vést k významnému zlepšení našich ostatních mapových dovedností více než to, že se budeme stále snažit vytvářet lepší a intuitivnější mapy.

Na dovednost tvorby vlastní myšlenkové mapy (mentální reprezentace prostoru/jevů) se zaměřila již studie Drumhellerové (1968), která uvádí nemálo důvodů, proč by tato dovednost neměla být opomíjena, ale naopak být považována za jednu z nejdůležitějších. Dle Drumhellerové (1968) je dovednost vybavení si vhodné mapy v hlavě jednou z mnohých mapových dovedností, které děti potřebují ve škole, ale pravděpodobně hlavní mapovou dovedností, kterou budou potřebovat ve svém budoucím osobním životě. Pokud budeme totiž mít tuto dovednost rozvinutou, budeme lépe rozumět a chápat reportáže z různých oblastí světa, budeme schopni se lépe zapojovat do politických či jiných geografických diskuzí, budeme moci lépe při vyvozování závěrů z určité mapy využít naše předchozí znalosti o daném území či souvisejících geografických jevech (Drumheller 1968).

I přesto, že se jedná o mapovou dovednost, která není téměř nikdy dávána do souvislosti s ostatními uvedenými mapovými dovednostmi, pravděpodobně proto, že se svým charakterem

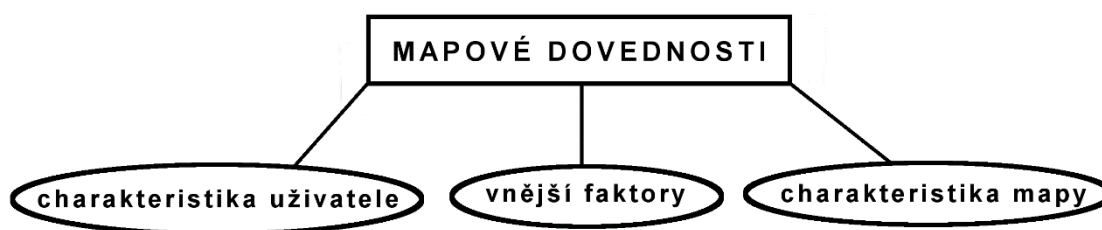
činnosti odlišuje jak od ostatních dílčích dovedností spadajících pod dovednost tvorby map, tak i od ostatních druhů mapových dovedností (čtení, analýza, interpretace map), byla do upraveného modelu mapových dovedností taktéž zahrnuta (Obrázek 2).

## 2.2 Faktory ovlivňující úroveň mapových dovedností

Značné množství teoretických studií ale i empirických výzkumů věnujících se problematice mapových dovedností z různých úhlů pohledu a s odlišnými výzkumnými cíli způsobilo mimo jiné výraznou různorodost ve zkoumaných faktorech ovlivňujících úroveň mapových dovedností. Celkově tak můžeme jistě identifikovat více než 60 odlišných faktorů, které mají / mohly by mít vliv na úspěšnost uživatele mapy při vykonávání požadovaných úkonů. Nadto další proměnné, které dosud ve výzkumech nebyly uvažovány, se mohou objevit společně s rozvojem nových moderních metod, jež mají potenciál nám pomoci podrobněji charakterizovat proces práce s mapou.

Účelem této kapitoly není, vzhledem k výše uvedenému, popsat všechny faktory ovlivňující úroveň mapových dovedností. Nicméně pro představu o jejich různorodosti a tedy i širší problematice mapových dovedností byla vytvořena tři schémata, která obsahují všechny proměnné, se kterými se autorka této práce setkala při rešerši literatury věnující se dovednostem práce s mapou (viz Obrázek 4, Obrázek 5, Obrázek 6). Jednotlivá schémata faktorů představují základní kategorie (hlavní zastřešující proměnné), které vstupují do procesu práce s mapou – charakteristika uživatele, charakteristika mapy a vnější faktory, jak naznačuje níže uvedené schéma – Obrázek 3 (viz obdobně například Šašinka 2012).

**Obrázek 3 – Schéma hlavních proměnných ovlivňujících úroveň mapových dovedností**



Zdroj: vlastní výzkum

Hlavním cílem této kapitoly je charakterizovat proměnné a jejich identifikovaný vliv na úroveň mapových dovedností v dosud realizovaných empirických výzkumech, které budou taktéž zkoumány v empirické části této práce. Těmito proměnnými jsou:

- pohlaví,
- vztah k zeměpisu/geografii:
  - oblíbenost vyučovacího předmětu zeměpis/geografie,
  - známka z tohoto vyučovacího předmětu,
  - plánování konání maturitní zkoušky z tohoto vyučovacího předmětu,



- matematické znalosti a dovednosti – známka z matematiky,
- zvolená kartografická vyjadřovací metoda pro znázornění tematického obsahu,
- komplexnost mapy (počet užitých kartografických vyjadřovacích metod),
- vyžadovaný druh mapových dovedností (čtení, analýza, interpretace map),
- využívané učební pomůcky ve výuce zeměpisu a četnost práce s nimi,
- četnost práce s mapami ve výuce zeměpisu.

Vzhledem k dělení proměnných do tří základních kategorií naznačeném v již zmiňovaném schématu (viz Obrázek 3), pokrývají výše uvedené proměnné všechny tyto tři základní kategorie – charakteristika uživatele mapy: pohlaví, vztah k zeměpisu, známka z matematiky; charakteristika mapy: zvolená kartografická vyjadřovací metoda, komplexnost mapy; vnější faktory: vyžadovaný druh mapové dovednosti, učební pomůcky a četnost práce s mapami ve výuce zeměpisu.

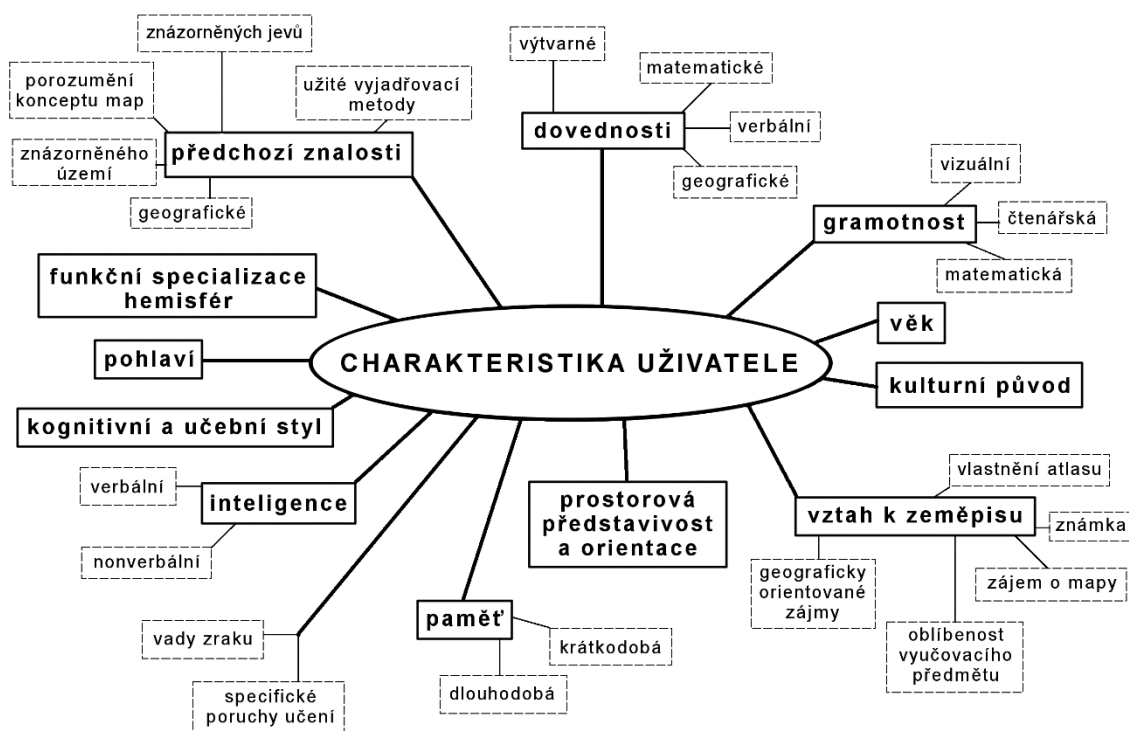
Výskyt těchto proměnných v předchozích výzkumech je velmi diferencovaný, proto v některých případech byly diskutovány i výsledky výzkumů s alespoň obdobnými zvolenými proměnnými. Přihlédneme-li k zaměření a cílům této práce můžeme za stěžejní zkoumanou proměnnou považovat zvolenou kartografickou vyjadřovací metodu pro znázornění tematického obsahu. Této proměnné proto bylo věnováno více pozornosti a její možný vliv na úroveň mapových dovedností je popsán v samostatné podkapitole (viz Vliv kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností, s. 42). Ostatní zkoumané faktory jsou při charakterizaci strukturovány dle zmíněných tří základních kategorií – charakteristika uživatele, charakteristika mapy a vnější faktory.

### **2.2.1 Charakteristika uživatele**

Mnohé z proměnných, které spadají do kategorie charakteristika mapy, jsou především předmětem studia oborů biologických a psychologických (např. inteligence, paměť, věk, kognitivní styl, ... – viz Obrázek 4). Není tak překvapivé, že mnohé empirické výzkumy zabývající se vlivem některých z uvedených faktorů na úroveň práce s mapou byly a jsou vedeny psychology, případně publikovány v odborných časopisech věnujících se především tomuto vědnímu oboru (např. Liben, Myers, Christensen, Bower 2013; Šašinka 2012; Rittschof, Griffin, Custer 1998; Sholl, Egeth 1982; ...).

Nicméně ne pouze biologické a psychologické studie mohou pomoci odborníkům zabývajícím se mapovými dovednostmi lépe porozumět rozdílům v úspěšnosti práce s mapou mezi jednotlivými uživateli. Mezi potenciální faktory dále spadají například předchozí znalosti, nabyté dovednosti nebo vztah k zeměpisu (Obrázek 4), jejichž problematika je v tomto pojetí blízká i pedagogickým a geografickým disciplínám. Obecně však tyto proměnné jsou v empirických výzkumech zaměřených na mapové dovednosti méně často uvažovány a jejich vliv nebývá tak běžně ověřován, jako tomu je například u proměnných „věk“ a „pohlaví“.

**Obrázek 4 – Proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností spadající do kategorie charakteristika uživatele**



Zdroj: vlastní výzkum

Dále jsou blíže specifikovány proměnné kategorie charakteristika uživatele, jejichž vliv na úroveň práce s tematickými mapami je v empirickém výzkumu, který je součástí této diplomové práce, ověřován.

### *Pohlaví*

Jednou z nejčastěji uvažovaných a pravděpodobně nejdiskutabilnější proměnnou ovlivňující úroveň mapových dovedností je pohlaví uživatele mapy. Nalezneme totiž jak množství empirických studií, ve kterých se vliv pohlaví testovaných na úspěšnost při práci s mapou neprojevil (viz např. Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004; Umek 2003, cit. v Mrázková 2013, s. 112; Rittschof, Griffin, Custer 1998; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; Riding, Boardman 1983; Charlton 1975, cit. v Riding, Boardman 1983, s. 73), tak i velký počet výzkumů, kde se vliv pohlaví testovaných ukázal jednoznačně jako statisticky významný. Ani při prokázání vlivu této proměnné se však dále jednotlivé výzkumy neshodují, neboť v některých případech jsou výrazně úspěšnější chlapci/muži (viz např. Ooms et al. 2016; Hanus 2012; Lawton 1994, cit. v Mrázková 2013, s. 112; Cross 1987, cit. v Rittschof, Griffin, Custer 1998, s. 184; Boardman, Towner 1979, Sandford 1970, Blair 1964, cit. v Riding, Boardman 1983, s. 73), v některých naopak dívky/ženy (viz např. Vondráková 2014; Aksoy 2013; Mrázková 2013).

Vzhledem k takto diferencovaným výsledkům jednotlivých výzkumů zkoumajících úroveň mapových dovedností je zřejmé, že významnou úlohu zde sehrávají další faktory, které tyto rozdíly zapříčiňují. Těmito faktory se zdají být především: věk testovaných, vyžadovaný druh

mapových dovedností a s tím související druh ve výzkumu využitých map (topografické vs. tematické mapy, malého vs. velkého měřítka, atd.).

Jak uvádí Gilmartin a Patton (1984, s. 606) ženy mají vyšší úroveň verbálních dovedností, muži mají naopak rozvinutější matematické dovednosti a prostorovou představivost (v souladu s Wiegand 2006). Muži tak vykazují lepší výsledky například v úlohách zaměřených na vizualizaci terénu (výškopisu), lokalizaci objektů, respektive sama sebe na mapě a práci s měřítkem mapy – měření vzdáleností, což potvrzují i výsledky mnohých výzkumů zaměřujících se na tyto mapové dovednosti (Ooms et al. 2016; Aksoy 2013; Hanus 2012; Silverman et al. 2007, cit. v Šašinka 2012, s. 49; Cross 1987, cit. v. Rittschof, Griffin, Custer 1998, s. 184; ...).

Zároveň Gilmartin a Patton (1984, s. 606) doplňují, že rozdíly mezi ženami a muži v úlohách zaměřených na prostorovou představivost jsou v dětství nízké, nejvíce jsou pozorovatelné v pubertě a v adolescenci a v dospělosti se poté opět minimalizují. Zda však obdobně rozdíly v úrovni mapových dovedností dívek a chlapců nevyžadujících prostorovou představivost procházejí těmito stádii vývoje, není zřejmé. Nicméně v souladu s touto domněnkou jsou například výsledky výzkumů autorů: Ooms et al. (2013); Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou (2004); Van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp (1994); Rittschof, Griffin, Custer (1998).

Vzhledem k výsledkům některých empirických studiích i závěrům teoretických studií však není možné jednoznačně říci, že při práci s mapou buď chlapci vykazují vyšší úspěšnost, nebo se chlapci s dívkami v úrovni mapových dovedností neliší. Obdobně jako u chlapců nalezneme i u dívek typy úloh, ve kterých bývají často úspěšnější. Jsou to především úlohy vyžadující dovednosti detekce, rozlišení a dekodování významu užitých symbolů či vyvození závěrů na základě informací znázorněných v mapě (Vondráková 2014; Aksoy 2013; Mrázková 2013; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; Gilmartin, Patton 1984).

### *Vztah k zeměpisu*

Na rozdíl od pohlaví testovaných, nebývá často ve výzkumech zabývajících se mapovými dovednostmi jako potenciální faktor ovlivňující úroveň mapových dovedností uvažován vztah testovaných k zeměpisu. Tento faktor bude v následném empirickém výzkumu zkoumán pomocí tří konkrétních proměnných – oblíbenost zeměpisu, známka ze zeměpisu na vysvědčení, plánování skládání maturitní zkoušky ze zeměpisu.

Závislost úrovně mapových dovedností přímo na těchto třech proměnných však byla statisticky testována pouze ve výzkumu Hanuse (2012) a závislost na známce ze zeměpisu nadto ve výzkumu kolektivu Van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp (1994). Dle Hanuse (2012) známka ze zeměpisu dobře koreluje s dovedností lokalizace objektů na mapě, naproti tomu v případě kognitivně náročnějších mapových dovedností se závislost mezi úspěšností a známkou ze zeměpisu neprokázala. Vliv známky ze zeměpisu van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp (1994) netestovali za jednotlivé zkoumané mapové dovednosti, obecně ale u žáků druhého stupně základních škol byla objevena pozitivní korelace mezi jejich známkou ze zeměpisu a úrovní mapových dovedností. Co se týče proměnné „oblíbenost vyučovacího předmětu zeměpis“, ta se projevila ve výzkumu Hanuse (2012) jako statisticky významná

proměnná pouze u znalostních úloh, v případě dovednostních úloh se neukázala jako signifikantní. Obdobně se jako vhodná proměnná vysvětlující rozdíly v úspěšnosti jednotlivých testovaných žáků neprokázala proměnná „plánování skládání maturitní zkoušky ze zeměpisu (Hanus 2012).

V ostatních výzkumech, které testovaly vliv obdobných proměnných, se nicméně jejich vliv jako statisticky významný v naprosté většině případů prokázal. Například dle výsledků výzkumu Voženilka, Morkesové a Vondrákové (2014) úspěšnost závisí na vztahu respondentů k mapám. Žáci, kteří uvedli, že využívají mapy jako zdroj informací ve svém volném čase, měli lepší výsledky při práci s tematickými mapami různých kartografických vyjadřovacích metod. Zároveň u žáků mladších 15 let se na úrovni práce s tematickými mapami pozitivně projevuje, když ve svém volném čase provozují aktivity jako orientační běh, geocaching nebo chodí pravidelně na pěší výlety (Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014). Aksoy (2013) obdobně prokázal, že vysokoškolští studenti, kteří vlastní zeměpisný atlas, lépe dokáží dešifrovat význam užitých symbolů v mapě, navigovat, pracovat se zeměpisnými souřadnicemi, měřit na mapách vzdálenosti a plochy, atd. Nicméně vzhledem k testovanému vzorku – vysokoškolští studenti studující různé obory zaměřené na vzdělávání, je velmi pravděpodobné, že významnou roli v prokázání této závislosti sehrálo to, že atlas většinou vlastní studenti – budoucí učitelé zeměpisu, kteří dle očekávání dopadli v porovnání s budoucími učiteli jiných vyučovacích předmětů v testu mapových dovedností mnohem lépe (Aksoy 2013).

I mezi zahraničními výzkumy nalezneme empirické studie, které obdobně jako Hanus (2012) ukazují na slabou, respektive neexistující závislost úrovně mapových dovedností na proměnných charakterizujících vztah testovaných k zeměpisu, či dokonce vztah ke kartografii (mapám). Například dle Gerbera (1984) postoj k mapám nemá vliv u žáků základních škol na jejich úroveň dovednosti čtení a tvorby map.

### *Matematické znalosti a dovednosti*

Jako poměrně nezvyklá proměnná vzhledem k problematice mapových dovedností se může zdát úroveň matematických znalostí a dovedností. Nicméně pokud se podíváme na dílčí mapové dovednosti uvedené v upraveném modelu mapových dovedností (viz Obrázek 2), je zřejmé, že některé z nich mají s matematikou úzký vztah (např. práce s měřítkem map, sběr, příprava a kategorizace dat pro tvorbu mapy). Wiegand (2006, s. 127) dokonce dělí předpoklady pro dovednost práce s mapami na „*map numeracy*“ a „*map literacy*“, které bychom volně mohli přeložit jako kartograficko-matematická gramotnost a kartograficko-čtenářská gramotnost.

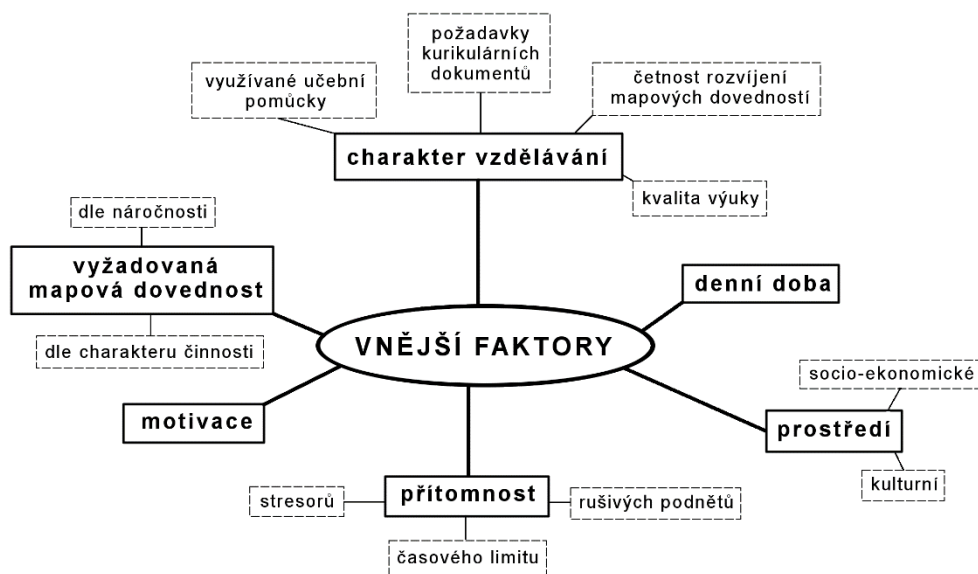
Z jeho pohledu je tak taktéž zjevné, že předpokladem pro dovednost čtení, analýzy, interpretace a tvorby map jsou některé matematické znalosti a dovednosti. Mezi dovednostmi spadajícími pod „*map numeracy*“ jsou dle Wieganda (2006) mimo jiné: určení hlavních a vedlejších světových stran, popis cesty (navigace) a plánování cesty, lokalizace sebe sama na mapě, práce s kompasem (buzolou), práce s měřítkem mapy (měření vzdáleností, ploch), určení zeměpisných souřadnic nebo čtení vrstevnic (výškopisu).

I přesto, že vztah mezi matematickými znalostmi, dovednostmi a mapovými dovednostmi je v teoretických studiích nastíněn, najdeme jen nepatrné množství empirických studií, které by tuto tezi testovaly, a mohly ji tak případně potvrdit, či vyvrátit. Nicméně vzhledem k jejich výsledkům se zdá být patřičné tuto proměnnou při identifikování faktorů ovlivňujících mapové dovednosti brát v úvahu. Sholl a Egeth (1982) například ukázali, že matematické znalosti a dovednosti jsou vhodnou proměnnou pro vysvětlení rozdílů mezi úspěšností jednotlivých studentů při čtení a analýze terénu. Van Dijk, van der Schee, Trimp a van der Zijpp (1994) identifikovali pozitivní korelaci mezi mapovými dovednostmi žáků 2. stupně základní školy a jejich známkou z matematiky. Tento vztah se dokonce ukázal ještě průkaznější než vztah mezi mapovými dovednostmi a známkou ze zeměpisu. Na vliv úrovně matematických znalostí a dovedností nepřímo ukázal i výzkum Grofelnika a Papa (2013), když žáci prvních ročníků čtyřletých gymnázií zaměřených na přírodovědné a matematické obory prokázali vyšší úroveň kartografických znalostí a dovedností než stejně staří žáci na všeobecných, sportovních či jazykových gymnáziích. Úzkou spojitost mezi matematickou gramotností a mapovými dovednostmi zmiňuje dále například i Clarke (2014, cit. v Ooms et al. 2016, s. 135)

## 2.2.2 Vnější faktory

Kromě poměrně zřejmých hlavních skupin faktorů – charakteristika uživatele a charakteristika mapy, vstupuje do procesu práce s mapou také značně diferencovaná skupina vnějších faktorů (viz Obrázek 5). Pravděpodobně i v jejím případě se může s rostoucím porozuměním problematice mapových dovedností zvýšit počet proměnných do ní spadajících i množství empirických výzkumů, jejichž cílem bude vliv těchto proměnných na úroveň práce s mapou identifikovat a zdůvodnit.

**Obrázek 5 – Proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností spadající do kategorie vnější faktory**



Zdroj: vlastní výzkum

Zatím však můžeme konstatovat, že s výjimkou proměnné „vyžadovaná mapová dovednost“, se s těmito proměnnými setkáme především v teoretických studiích, kde je jejich možný vliv nastíněn, případně u některých proměnných považován za samozřejmý (např. denní doba, přítomnost rušivých podnětů).

Skutečná závislost práce s mapou na těchto vnějších faktorech je nicméně stále spíše otevřenou otázkou, pro jejíž zodpovězení bude nutné realizovat množství diferencovaných empirických výzkumů, i přestože některé uvedené proměnné již uvažovány v několika empirických výzkumech byly. Například proměnná „přítomnost časového limitu“ se specificky objevuje v empirických studiích realizovaných především v 70. a 80. letech 20. století využívajících pro studium problematiky práce s mapou výzkumné metody eye-trackingu (viz např. Castner, Eastman 1985; Chang, Antes and Lenzen 1985, DeLucia 1976, cit. v Steinke 1987).

### *Vyžadovaný druh mapových dovedností*

Jak již bylo zmíněno v kapitole věnující se mapovým dovednostem a jejich klasifikaci (viz s. 23), jednotlivé dílčí mapové dovednosti se mezi sebou velmi odlišují mimo jiné proto, že vyžadují jiné konkrétní kognitivní či psychomotorické operace (viz také Šašinka 2012, Hermann, Pickle 1996). Někteří odborníci dokonce mezi mnohými z nich vidí úzkou návaznost a uvádějí například, že dovednost čtení map je předpokladem pro dovednost analýzy map a dovednost analýzy map je dále předpokladem pro dovednost interpretace map. Neboli někdo, kdo nedokáže používat legendu mapy a měřítko mapy nemůže například vyhledat prostorové rozložení jevu, rozdíly v prostorovém rozložení několika jevů, ani jejich vztah (viz van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994).

Nicméně pod dovednost čtení map nespadá pouze dílčí dovednost používat legendu (viz Obrázek 2), a návaznost analýzy a interpretace map na čtení map tak nemusí být takto přímočará. Nadto i obtížnost jednotlivých dílčích dovedností spadajících pod jeden druh mapových dovedností může být velmi odlišná – viz například dovednost detekce symbolů a dovednost čtení vrstevnic výškopisu (Ooms et al. 2016). I proto je zřejmé, že výběr konkrétních vyžadovaných mapových dovedností je vůbec jednou z nejdůležitějších proměnných ovlivňujících identifikovanou úroveň mapových dovedností (Ooms et al. 2016; Grofelnik, Pap 2013; Mrázková 2013; Hanus 2012; Wiegand 2006; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; ...).

Nejen výše zmíněnými autory bylo zjištěno, že pro žáky a studenty jsou snadné dovednosti detekce symbolů, rozlišení symbolů a dekodování jejich významu a naproti tomu mají problémy s popsáním prostorových vztahů mezi jevy v mapě, navigací, měřením vzdáleností a velikostí ploch na mapách a s již zmíněným čtením výškopisu (viz Ooms et al. 2016; Grofelnik, Pap 2013; Mrázková 2013; Hanus 2012; Schrettenbrunner 1994, Westerhennen 1985, cit. v. Mrázková 2013, s. 50; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994).

Zároveň jak upozorňuje Gerber (1984), v případě identifikování úrovně několika odlišných mapových dovedností je nutné si uvědomit, že vzhledem k odlišným kognitivním, respektive psychomotorickým operacím, jež jsou při dané mapové dovednosti vyžadovány, musíme uvažovat při interpretaci získaných výsledků více možných rušivých proměnných ovlivňujících

celkovou identifikovanou úspěšnost při práci s mapou. Jednotlivé mapové dovednosti totiž vzhledem k odlišnému charakteru činnosti s největší pravděpodobností závisí na jiných faktorech.

### *Využívané učební pomůcky a četnost práce s nimi*

Ze zkoumaných proměnných v tomto výzkumu je asi vůbec nejméně často uvažovaným faktorem, jenž by mohl ovlivnit úroveň mapových dovedností, druh využívaných učebnic a školních zeměpisných atlasů ve výuce zeměpisu a četnost práce s nimi. Při rešerši literatury nebyl nalezen jediný empirický výzkum, který by tento vztah ověřoval. Přitom, jak již bylo v předchozí studii uvedeno, „učebnice jako jedna z nejdůležitějších učebních pomůcek sehrává ve vzdělávacím procesu významnou roli, a zásadně tak může ovlivnit skutečný ve výuce realizovaný rozvoj mapových dovedností.“ (Havelková, Hanus 2015a, s. 3).

Ještě podstatnější roli v případě výuky zeměpisu může sehrávat jak kartografická, tak didaktická kvalita a vybavenost i tematické zaměření využívaných školních zeměpisných atlasů. Na rozdíl od učebnic však součástí českých školních zeměpisných atlasů nejsou učební úlohy, které by sloužily jako inspirace a podněty učitelům pro rozvoj mapových dovedností a především pro rozvoj kognitivně náročnějších mapových dovedností. Školní zeměpisné atlasy tak ani samy o sobě nejsou schopny u žáků a studentů tyto mapové dovednosti rozvíjet. Bohužel ani v samotných učebnicích zeměpisu, které mnoho učebních úloh obsahují, je jen velmi malé procento z nich zaměřené na analýzu a interpretaci map. Většina z učebních úloh vyžadujících práci s mapou chce pouze po žácích vyčíst informace z mapy, případně lokalizovat na mapě určitý místopisný pojem (Dostálová 2013).

### *Četnost práce s mapami (ve výuce)*

Kvalita a vybavenost využívaných učebních pomůcek z pohledu kartografie a didaktiky může ovlivnit obecně i celkovou četnost práce s mapami ve výuce ze zeměpisu. Nicméně ještě zásadnější roli může sehrávat samotný učitel, jeho styl výuky a především jeho postoj ke kartografickým dílům. Zároveň pokud učitel sám nemá dostatečně rozvinuté kognitivně náročnější mapové dovednosti, nebude tyto dovednosti schopen rozvíjet ani u svých žáků a celkově bude pravděpodobně využívat mapy jako informační zdroj méně často než ostatní dostupné zdroje. Důležitá je tak aprobovanost vyučujícího, která bohužel v případě zeměpisu nebývá samozřejmostí.

Častá práce s mapou s sebou přináší i určitou míru automatizace některých operací procesu, což snižuje mimo jiné nárok na pozornost a čas. To potvrzuje například výzkum Hilla a Burna (1978, cit. v Sholl, Egeth 1982, s. 216), ve kterém procvičování práce s mapou zlepšilo dovednost detekce, rozlišení a dekódování symbolů. „Na druhé straně automatizace může způsobit zbytečnou fixaci na zažitých způsobech, bránit tak flexibilnímu přizpůsobení se novému způsobu práce s dosud neznámým typem mapy, jakož i využití tvořivosti k řešení problému.“ (Sliviaková et al. 2009, cit. v Šašinka 2012, s. 48).

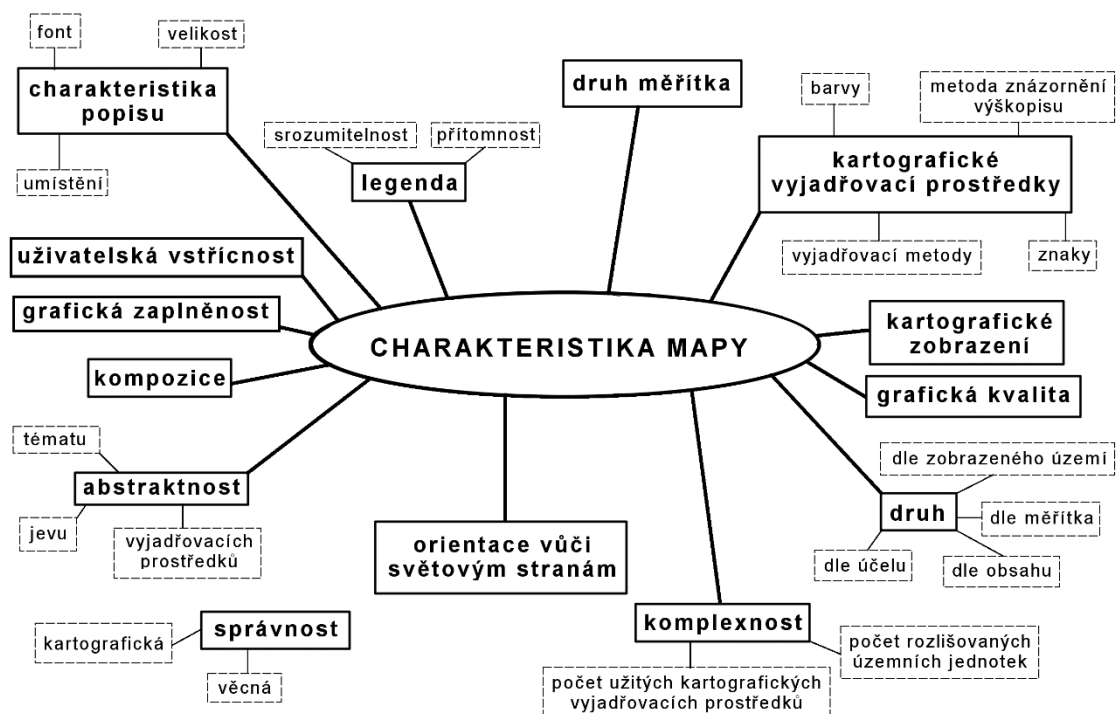
Jak uvádí dále Sliviaková et al. (2009, cit. v Šašinka 2012, s. 48) „zkušený uživatel bude při práci s mapou využívat analytické usuzování, začátečník, jehož jistota v dané úloze je nižší,

bude postupovat spíše intuitivně“. Dle Pravdy (2006) mohou sice žáci některé úlohy vyžadující mapové dovednosti zvládnout intuitivně, nicméně některé se musejí nejdříve ve výuce naučit, případně získat potřebné předpoklady (např. znalosti, jiné dovednosti) pro jejich zvládnutí. Je tedy nezbytné se rozvoji mapových dovedností věnovat ve výuce systematicky a uzpůsobit mu metody a formy výuky, případně výběr obsahu.

### 2.2.3 Charakteristika užití mapy

Mnohé studie zabývající se problematikou práce s mapou můžeme poměrně jednoznačně rozřadit do dvou skupin – kladoucí velký důraz na roli kartografa jako tvůrce mapy, nebo kladoucí důraz především na uživatele neboli čtenáře mapy. Tento základní pohled na problematiku pak nepochybně ovlivňuje výzkumný design, mimo jiné například i zkoumané nezávislé proměnné. Tyto studie se zároveň zásadně liší i v doporučeních pro zvýšení úspěšnosti uživatelů při práci s mapou, neboť tato doporučení jsou především určena právě pro tvůrce mapy – kartografa, a není tak příliš bráno v potaz, že samotný uživatel mapy může rozvíjet své mapové dovednosti, tzn. zvyšovat svou úspěšnost při práci s mapou, z velké části nezávisle na vhodnosti kartografického designu.

**Obrázek 6 – Proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností spadající do kategorie charakteristika mapy**



Zdroj: vlastní výzkum

Dle odborníků, kteří spatřují jako hlavního činitele v efektivitě a úspěšnosti při procesu mapy tvůrce mapy, je zásadní zabývat se designem map, a pomocí empirických studií tak nalézt pro uživatele nejvhodnější kompozici mapy, kartografické vyjadřovací prostředky – barvy, znaky, případně velikost a umístění popisu, grafickou zaplněnost, respektive komplexnost mapy (viz Obrázek 6).



Již méně výzkumného prostoru však bylo věnováno dalším ve schématu uvedeným proměnným, které podstatněji ovlivňují podobu mapy, a mohou tak způsobovat i výraznější rozdíly v úspěšnosti práce s nimi. Mezi tyto faktory s největší pravděpodobností spadá druh mapy dle obsahu (topografické, tematické, ... mapy) a účelu (okruhu uživatelů), grafická kvalita, abstraktnost tématu a zvolené kartografické vyjadřovací metody. Nedostatečné zabývání se těmito proměnnými je možné vysvětlit do určité míry tím, že mnohé výzkumy zkoumající proměnné spadající do kategorie charakteristiky mapy realizovali psychologové (např. Myers, Liben 2012; Verdi, Kulhavy 2002; Antes, Chang, Mullis 1985, Noyes 1987, cit v Steinke 1987), jejichž zaměření jsou bližší proměnné uvedené v předchozím odstavci. Nicméně ani geografové, respektive kartografové se například faktoru „druh mapy dle obsahu“ příliš nevěnují, pravděpodobně proto, že jsou si vědomi množství rušivých proměnných, kterému je, vzhledem ke značné diferencovanosti potenciálních testových map, nutné se snažit vyvarovat, případně ho do výzkumu zahrnout jako nezávislé proměnné.

### *Komplexnost mapy (počet užitých kartografických vyjadřovacích metod)*

Komplexnost tematické mapy může být chápána širěji a nemusí být pouze ovlivněna počtem užitých kartografických vyjadřovacích metod (prostředků), ale například i počtem rozlišovaných územních jednotek, mírou generalizace topografického podkladu, ale i počtem rozlišovaných kategorií (intervalů) u jednotlivých vyjadřovacích metod (Wiegand 2006, Hermann a Pickle 1996). I proto její vliv na úroveň mapových dovedností není přímočarý a obdobně jako například v případě vlivu matematických znalostí a dovedností je nedostatečně prozkoumaný (Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004).

Dle MacEachrena (1982) více užitých vyjadřovacích metod v jedné mapě ovlivňuje především rychlost, se kterou dokážeme vyčíst informace z mapy. Obdobný vztah mezi komplexností a mapovými dovednostmi vnímají i Mak, Coulson (1991), podle nichž čím více informací je v mapě znázorněno, tím její čtenář potřebuje více času pro jejich vyčtení. Mak, Coulson (1991) nadto dospěli k názoru, že pro jejího čtenáře je i obtížnější jí porozumět a nalézt prostorové rozmístění jednotlivých jevů a vztahy mezi nimi.

Naopak kolektiv autorů Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou (2004) se ve shodě s Castnerem (1990, cit. v Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004, s. 81) domnívá, že příliš vizuálně jednoduché mapy mohou být intelektuálně velmi komplexní (složitě). Neboli nadměrně zjednodušená tematická mapa může být nejen pro děti příliš abstraktní a neevokovat potřebné mentální mapové schéma především pro její analýzu a interpretaci. Nicméně i oni uvádějí, že dítě může být přehlceno několika tematickými vrstvami a nemusí být schopno dokázat se soustředit na požadovaný specifický element mapy, a tedy extrahovat požadovanou informaci (Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004).

Výsledky empirického výzkumu realizovaného kolektivem autorů van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp (1994) dávají za pravdu spíše tomuto názoru, neboť mapové dovednosti žáků prvních ročníků druhého stupně základní školy (12–13 let) se mírně snížily, pokud data znázorněná v tematické mapě byla buď podrobněji klasifikována, nebo bylo v mapě použito více kartografických vyjadřovacích metod. Rozdíl se zvlášť projevil v případě interpretace map, kdy

nejkomplexnější mapu dokázalo korektně interpretovat pouze 1,4 % žáků a nejjednodušší mapu naopak 71,1 % žáků. Nicméně tento rozdíl může být zapříčiněn do značné míry i zvolenými kartografickými vyjadřovacími metodami. Jejich výběr však v metodice výzkumu není popsán.

K obdobným závěrům však dospěli i Nuñez et al. (2005), v jejichž výzkumu žáci základních škol Maďarska a Argentiny neměli problém číst kartogram a kartodiagram, ale v případě, že tyto dvě metody byly použity současně v jedné mapě a byla po žácích vyžadována dovednost analýzy, tak pouze cca 50 % žáků odpovědělo správně. Dle autorů jsou sice žáci schopni například vyčíst hodnoty ze sloupcových diagramů, ale nemají dostatek zkušeností s propojením informací znázorněných několika vyjadřovacími metodami (Nuñez et al. 2005).

*Zvolená kartografická vyjadřovací metoda pro znázornění tematického obsahu*

Viz následující samostatná kapitola.

## **2.3 Vliv kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností**

Hlavním cílem této práce je ověřit, zda na úroveň práce s tematickými mapami má vliv i užitá kartografická vyjadřovací metoda. Dále pak v případě nalezení rozdílů v úspěšnosti žáků při práci s tematickými mapami odlišných vyjadřovacích metod blíže tento vliv charakterizovat, identifikovat pro žáky snazší a obtížnější vyjadřovací metody pro znázornění geografických jevů a vysvětlit možné příčiny těchto odlišností. Vlivu kartografické vyjadřovací metody proto bylo věnováno více pozornosti i v této teoretické části práce, aby bylo možné výsledky výzkumu diskutovat s výsledky předchozích obdobně zaměřených empirických studií i se závěry teoretických prací.

Dovednosti práce s tematickými mapami jsou však obecně zkoumány mnohem méně než dovednosti poměrně specifické pro práci s topografickými mapami, jako jsou například čtení vrstevnic/reliéfu a orientace na mapě (viz např. Ooms et al. 2016; Liben, Myers, Christensen, Bower 2013; Lobben 2004; Nelson 1996; Boardman 1990; Liben, Downs 1989, cit. ve Wiegand 2006; Chang, Antes 1987; Gilmartin, Patton 1984; Sholl, Egeth 1982; Boardman, Towner 1979, Phillips et al. 1975, cit. ve Wiegand 2006; ...).

Zároveň stále je platné tvrzení MacEachrena (1982, s. 496), že porovnávání několika kartografických vyjadřovacích metod byla věnována opravdu malá pozornost. Většina předchozích empirických výzkumů zaměřených na úroveň práce s tematickými mapami v případě zařazení vlivu kartografické vyjadřovací metody mezi zkoumané proměnné, totiž testuje vliv různých typů jedné kartografické vyjadřovací metody, respektive odlišného grafického ztvárnění jedné vyjadřovací metody a ne opravdu vliv různých vyjadřovacích metod (viz např. Lewandowsky et al. 1993, Walter 1993, Cleveland et al. 1982, cit. v Hermann, Pickle 1996; Mak, Coulson 1991; Flannery 1971; ...).

Nejen tedy, že nevíme, která z kartografických vyjadřovacích metod je vhodnější pro znázornění určitého geografického jevu, kupříkladu zda dasymetrická metoda, metoda

kartogramu, či tečková metoda v případě hustoty zalidnění, ale nevíme ani obecně, které vyjadřovací metody žáci, studenti i dospělí obtížněji čtou, analyzují a interpretují. Přitom pokud výzkumy ukazují na existenci rozdílu v názornosti a obtížnosti mezi jednotlivými typy té samé kartografické vyjadřovací metody, musí existovat ještě výraznější rozdíl mezi odlišnými kartografickými vyjadřovacími metodami (MacEachren 1982).

Zároveň výběr kartografické vyjadřovací metody pro znázornění určitého jevu je jedno z prvních rozhodnutí, které musí kartograf učinit při tvorbě mapy. Měl by tak mít dostatečné informace o tom, které kartografické vyjadřovací metody nejsou například pro žáky 2. stupně základní školy ještě příliš vhodné, případně které poznámky by měl k dané tematické mapě přidat, aby zabránil špatnému pochopení jak samotné vyjadřovací metody, tak i zobrazeného geografického jevu. Jak totiž upozorňuje Wiegand (2006) mnohé kartografické vyjadřovací metody využívané v kartografických dílech pro žáky 1. a 2. stupně základní školy vyžadují znalosti a dovednosti, se kterými jsou žáci seznamováni v rámci výuky jiných vyučovacích předmětů až v pozdějších ročnících. Dle Wieganda (2006) se jedná především o kartografické vyjadřovací metody založené na relativní četnosti, tedy na konceptech zlomků, procent, úměrnosti, ... Této charakteristice odpovídají například metoda kartogramu, strukturního a součtového kartodiagramu, či dasymetrická metoda.

Z teoretického pohledu se tak zdá být zřejmé, že by přinejmenším mladší žáci měli být úspěšnější při práci s mapami kvalitativních metod (metoda figurálních, liniových a plošných znaků), než s tematickými mapami kvantitativních metod (tečková a dasymetrická metoda, metoda izolinií, barevných vrstev, kartodiagramu, kartogramu a anamorfózy).

Toto z části potvrzují i výsledky empirického výzkumu Trifonoff (1995), jež ukazují, že žáci druhé třídy základní školy nemají problém číst jednoduché tematické mapy využívající ke znázornění dat metody jednoduchého kartodiagramu a metody plošných znaků (areálové metody). Nicméně v případě areálové metody zvládají i nalézt prostorové rozmístění znázorněného jevu, v případě toho samého jevu znázorněného metodou kartodiagramu mají již s vyhledáním prostorového rozmístění problémy. Zároveň i sami testovaní žáci preferovali metodu plošných znaků před metodou kartodiagramu (Trifonoff 1995). Identifikované rozdíly v úspěšnosti mohou být z části zapříčiněné také tím, že kartografická vyjadřovací metoda má vliv na mentální reprezentaci mapou zobrazeného jevu, na které zpětně může právě úroveň dovednosti analýzy mapy záviset (Šašinka 2012).

Vytvořená mentální mapa určité tematické mapy / určitého geografického jevu má dále vliv na schopnost pozdější evokace v mapě znázorněných informací (Rittschof, Griffin, Custer 1998). Například při zvolení vyjadřovací metody kartogramu si žáci snáze vytvoří mentální reprezentaci daného jevu, než při zvolení metody kartodiagramu nebo metody anamorfózy (Rittschof, Griffin, Custer 1998; Rittschov, Kulhavy 1997). Na druhou stranu je však s menšími obtížemi zapamatováno celkové prostorové rozložení jevu, pokud je využita dasymetrická metoda, než pokud je využita metoda kartogramu (MacEachren 1982). Jako možné vysvětlení se tak jeví, že nejobtížnější je vytvoření mentální mapy určitého jevu (a tedy pravděpodobně i nalezení jeho prostorového rozložení), pokud je daný jev znázorněn v tematické mapě bodově;

v případě plošného znázornění je vhodnější, pokud zvolená metoda nerespektuje hranice územních jednotek.

U dílčí mapové dovednosti „vytvoření vlastní mentální mapy“ máme, téměř jako u jediné z dílčích mapových dovedností uvedených v upraveném modelu mapových dovedností zaměřeném na práci s tematickými mapami (viz Obrázek 2, s. 26), alespoň částečně prozkoumaný vliv kartografické vyjadřovací metody. V případě ostatních mapových dovedností je počet empirických, ale i teoretických studií věnujících se této problematice ještě výrazně nižší.

Co se týče dalších dílčích dovedností spadajících pod dovednost tvorby map, díky výzkumu Shin (2006) můžeme dále předpokládat, že některé mapové dovednosti, respektive kartografické znalosti musí být znovu rozvíjeny, kdykoliv mají žáci vytvořit tematickou mapu jiné kartografické vyjadřovací metody pro znázornění geografických jevů, než se kterou dosud byli zvyklí pracovat. Mezi tyto znalosti/dovednosti patří mimo jiné správné užití barev nebo vytvoření vhodné legendy mapy (Shin 2006).

Nuñez et al. (2005) zkoumali rozdíl v porozumění vyjadřovací metodě kartogramu a tečkové metodě u maďarských a argentinských základních školáků. Zatímco maďarští žáci prokázali porozumění principu obou dvou vyjadřovacích metod, téměř všichni argentinskí žáci (95 %) nedokázali odpovědět na otázky vztahující se k hustotě zalidnění znázorněné pomocí tečkové metody. Výzkumníky uvedenou příčinou tohoto výrazného rozdílu je, že s touto vyjadřovací metodou se argentinskí žáci vůbec nesetkají. I když se to může zdát překvapivé, tečková metoda tak není intuitivní a je potřeba ji ve výuce žákům vysvětlit a zároveň mapy této vyjadřovací metody v ní využívat.

Tečkovou metodu, společně s metodou kartogramu a kartodiagramu zkoumali také Stachoň, Šašinka a Talhofer (2010), kteří poukázali na nevhodnost tečkové metody v případě, kdy je v tematické mapě znázorněno více než jeden jev. Poté testování totiž často chybovali v detekci konkrétní hodnoty jevu na určitém území a také jim toto nalezení hodnoty trvalo nejdelší čas. Jako nejméně problematická se pro tento typ úloh ukázala metoda kartogramu, která však, jak autoři upozorňují, vzhledem ke kategorizaci znázorněných statistických dat může vyvolat mylné představy o prostorovém rozložení jevu a o rozdílech mezi jednotlivými územními jednotkami (Stachoň, Šašinka, Talhofer 2010, viz také Wiegand 2006 a Monmonier 2000).

V případě metody kartogramu dále někteří odborníci upozorňují na problematiku tzv. „falešných kartogramů“ (pseudokartogramů), jež znázorňují data, která nejsou vztažena k ploše území. Dle Pravdy a Kusendové (2004) je dokonce hrubou chybou takovýto výpočet (podíl) zobrazit v topografickém tvaru územní jednotky, se kterou matematicky nesouvisí, má se místo toho vyjádřit metodou kartodiagramu. Na nevhodnost pseudokartogramu poukázaly i výsledky empirického výzkumu Voženílka, Morkesové a Vondrákové (2014), kteří ověřovali u testovaných dovedností čtení, analýzy i interpretace (aniž by však sami tyto druhy mapových dovedností rozlišovali) tematických map různých kartografických vyjadřovacích metod. Bohužel však vzhledem k velmi stručnému seznámení čtenářů s výsledky jejich výzkumu, není

možné dále identifikovat vliv ostatních užitých vyjadřovacích metod na úspěšnost testovaného vzorku.

Kromě zmíněného chybného užití metody kartogramu – znázornění dat nevztahovaných k ploše území, se často setkáváme i s dalšími z kartografického pohledu nesprávně zvolenými vyjadřovacími metodami na tematických mapách. Přitom nevhodně/chybně zvolená kartografická vyjadřovací metoda, respektive nevhodně/chybně aplikovaná metoda kartografického vyjádření může nejen významně ovlivnit schopnost uživatele získat požadované informace z mapy v co nejkratším časovém úseku, ale i způsobit chybné vnímání informací prezentovaných mapou jejími uživateli (Vondráková 2014).

Negativní vliv na úroveň mapových dovedností má tak s největší pravděpodobností dále znázornění absolutního množství pomocí metody kartogramu a naopak znázornění relativního množství metodou kartodiagramu, konkrétně velikostí kartodiagramů (Pravda, Kusendová 2004). V obou případech se jedná z pohledu tematické kartografie o závažné chyby. Jejich dopad na představy a mapové dovednosti žáků však zatím bohužel žádný empirický výzkum neidentifikoval. Dále u metody kartodiagramu, konkrétně metody jednoduchého, součtového a srovnávacího kartodiagramu je taktéž často chybně zvolena funkční závislost mezi skutečnými hodnotami jevu a velikostí diagramů v mapovém poli. Dle Pravdy, Kusendové (2004) by měla být vždy užitá lineární závislost, pokud se i ve skutečnosti hodnoty jevu zvyšují lineárně a v žádném případě by neměly být velikosti diagramů počítány z druhých či vyšších odmocnin.

V neposlední řadě je důležité si uvědomit, že autor mapy vždy může zvolit jak samotnou kartografickou vyjadřovací metodu, tak její konkrétní typ a kategorizaci dat tak, že zhotovená tematická mapa vhodně poslouží jeho účelům. A tedy pomocí těchto kartografických proměnných může v krajním případě i s uživatelem mapy manipulovat (Monmonier 2000), a tím pádem i ovlivnit například jeho úspěšnost při analýze a především interpretaci dané mapy (Obrázek 2).

Díky této podkapitole je zřejmé, že vlivu kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností nebylo věnováno odborníky příliš pozornosti. Zvláště v případě některých dílčích mapových dovedností nenalezneme žádné empirické studie, na něž by se dalo v této diplomové práci navázat a následně s nimi i získané výsledky komparovat a diskutovat. Dále proto ještě uvádíme poznatky Wieganda (2006), jenž se u jednotlivých kartografických vyjadřovacích map pokusil identifikovat hlavní obtíže, kterým musí uživatelé tematických map (především žáci) čelit, pokud jsou pro znázornění dat tyto vyjadřovací metody zvoleny. Tyto poznatky mohou především pomoci zpětně odhalit příčiny neúspěšnosti testovaných žáků a studentů při řešení jednotlivých úloh vyžadujících čtení/analýzu/interpretaci tematické mapy konkrétní vyjadřovací metody.

V případě zvolení metody figurálních znaků je nutné věnovat velkou pozornost výběru konkrétních symbolů pro jednotlivé znázorňované objekty/jevy. Obrázkové symboly, které se mohou na první pohled zdát vhodnější než symboly abstraktní, mohou spíše uškodit. Pokud totiž uživatel mapy v mapovém poli rozliší například palmu, již sám intuitivně přiřadí tomuto symbolu význam (například pěstování datlí) a nekontroluje si toto vlastní dekodování významu

s významem uvedeným v legendě mapy (například produkce palmového oleje). Zároveň v případě bodových znaků může dojít zvláště u tematických map malého měřítka k desinterpretaci prostorového rozložení jevu v důsledku poměrně značné velikosti symbolu vzhledem ke znázorňovanému území.

U metody kartodiagramu mají uživatelé mapy především problém s komparací velikostí jednotlivých diagramů v mapovém poli i s přiřazením správné hodnoty jevu k dané velikosti diagramu v mapovém poli za pomoci legendy mapy (hodnotového měřítka). Dále čtenáři kartodiagramů často podhodnocují rozdíly ve velikostech diagramů a tedy i v reprezentovaných hodnotách jevů, toto platí především v případě využití kruhových diagramů. Ani užití sloupcových diagramů však nepomůže, pokud autor mapy zvolí funkční vztah mezi hodnotami a velikostmi jiný než lineární.

Obdobně jako rozdíly hodnot reprezentovaných kruhovými diagramy jsou podhodnocovány, je podceňován i počet teček na určitém území v případě užití tečkové metody. Naopak v případě metody kartogramu čtenáři mají tendenci zveličovat rozdíly mezi jednotlivými zobrazenými územními jednotkami. Zároveň především žáci, ale nejspíš nejen ti, často metodě kartogramu nedostatečně porozuměli, protože si myslí, že na hranicích jednotlivých územních jednotek dochází k náhlé změně v intenzitě jevu. Obdobný problém může pravděpodobně nastat v případě užití metody plošných znaků. Tyto dvě kartografické vyjadřovací metody dále spojuje problém s pochopením významového rozdílu mezi kategoriemi „0“ (hodnota nula) a „žádná data“ (informace nejsou dostupné).

Tato kapitola věnující se faktorům ovlivňujícím úroveň mapových dovedností jasně ukázala na šíři této problematiky, která má tak jednoznačně interdisciplinární povahu. Při interpretaci výsledků testování úrovně práce s mapou jak dětí, tak dospělých je proto nutné neopomenout závěry ze souvisejících psychologických, biologických, kartografických, geografických, socioekonomických, pedagogických, matematických, inženýrských, ... výzkumů. Zároveň je nutné si uvědomit, že jednotlivé faktory spolu interagují, a navzájem se ovlivňují i hlavní kategorie proměnných vstupujících do procesu práce s mapou – charakteristika uživatele, charakteristika mapy a vnější faktory.

Množství a rozsáhlost potenciálních proměnných vstupujících do procesu práce s mapou znemožňuje realizovat komplexní empirický výzkum, který by dokázal všechny do výzkumného designu zahrnout a jejich vliv statisticky otestovat. Vzhledem k zaměření této diplomové práce na vliv kartografické vyjadřovací metody na úroveň práce s tematickými mapami středoškoláků a vysokoškoláků a závěry teoretických i empirických studií jsou jako další nezávislé proměnné uvažovány: pohlaví, vztah k zeměpisu (oblíbenost, známka, maturitní zkouška), známka z matematiky, komplexnost mapy (počet užitých vyjadřovacích metod), vyžadovaný druh mapových dovedností, využívané učební pomůcky (učebnice, školní zeměpisné atlasy) a četnost práce s nimi, četnost práce s mapami ve výuce zeměpisu.

### 3 Obsahová analýza učebnic a školních atlasů

Vzhledem k hlavnímu cíli této práce – identifikace vlivu kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností je nutné pro vytvoření optimálního didaktického testu identifikovat ve výuce nejčastěji využívané kartografické vyjadřovací metody. Na českých školách jak základních, tak i středních jsou stále jednou z nejdůležitějších a nejběžnějších učebních pomůcek učebnice, poskytující mimo jiného metodologickou inspiraci pro pedagogy (Vališová, Kasíková et al. 2011; Mikk 2007; Klapko 2006). V případě výuky zeměpisu sehrává taktéž důležitou úlohu zeměpisný atlas (Hátle, Kučerová 2013; Knecht, Kubiátko, Svatoňová 2010; Wiegand 2005). Z tohoto důvodu byla pro identifikování nejvyužívanějších kartografických vyjadřovacích metod zvolena analýza učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů.

Analýza učebnic, případně jiných textových i obrazových materiálů, je hojně využívanou skupinou výzkumných metod především v empirických studiích pedagogického zaměření (Knecht, Janík et al. 2008; Maňák, Knecht 2007). Mezi nejvyužívanější konkrétní metody patří měření obtížnosti výkladového textu a kvantitativní obsahová analýza (viz např. Janko 2012; Novotný 2007; Hrabí 2007; Hrabí 2006). Právě druhá jmenovaná metoda byla zvolena i v této práci. Jejimi hlavními výhodami je poměrně rychlé získání dat, která je nadto možno statisticky zpracovat a přehledně graficky znázornit.

S ohledem na účel analýzy v rámci tohoto výzkumu byly obsahové analýze podrobeny pouze mapy a ne například všechny druhy nonverbálních prvků, jako tomu je v práci Janka (2012) zaměřující se taktéž na učebnice zeměpisu. Odborné studie konkrétně se zabývající obsahovou analýzou map v učebnicích zeměpisu jsou spíše vzácné. Autorce známá je pouze studie Younga (1994), jenž u jednotlivých učebnic zeměpisu a dějepisu zjišťoval: počet map, jejich provázanost s textem, jejich kartografickou a obsahovou správnost i jednotlivé kartografické vyjadřovací metody a frekvenci jejich užití (rozlišuje kategorie: point, dot, graduated symbol, isoline, choropleth, bounded area, line, other<sup>3</sup>). Tento kategoriální systém nebyl převzat především z důvodu nedostatečného popisu zvolené metodiky. Nicméně i tak je tato studie přínosná, neboť částečně poskytuje možnost komparace amerických a českých učebnic z pohledu kartografických vyjadřovacích metod.

Vzhledem ke specifickému zaměření této obsahové analýzy je možno předpokládat vyšší podobnost s obsahovými analýzami zeměpisných atlasů. Ty však obecně nejsou často předmětem pedagogického ani kartografického výzkumu (Knecht, Kubiátko, Svatoňová 2010). Zároveň jejich cílem obvykle je identifikovat obecnější charakteristiky jako například klad listů, počet obecně geografických a tematických map, výskyt matematických a kompozičních prvků, tematický obsah (zaměření) map, grafická kvalita díla... svým zaměřením jsou tak do značné

---

<sup>3</sup> Do české kartografické terminologie bychom je mohli přeložit jako metoda figurálních znaků, tečková metoda, metoda kartodiagramu, metoda izolinií, metoda kartogramu, metoda plošných znaků, metoda liniových znaků, další.

míry podobné recenzentským posudkům atlasů (Hocking, Keller 1993) I z tohoto pohledu jsou obsahové analýzy školních zeměpisných atlasů spíše ojedinělé, v českém prostředí se vyskytují téměř výhradně ve studentských závěrečných pracích (Morkesová 2011; Hakl 2009; Bláha 2005; ...).

Alespoň částečně se analýzou map z pohledu kartografických vyjadřovacích metod zabývá Morkesová (2011), která při jejich určování využívá dělení vyjadřovacích metod dle Voženílka (2004), avšak její přístup je spíše kvalitativní a analýza je zaměřena především na rozdíly jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod mezi analyzovanými atlasy. Práce tak neobsahuje detailněji propracovanou metodiku, kterou by bylo možné převzít. Kartografické vyjadřovací metody byly také předmětem práce Nétéka (2008), jenž se konkrétně věnoval jejich využívání na mapových portálech. Nicméně ani jeho kategoriální systém a šablonu pro analyzování není možné využít, neboť zjišťuje pouze, zda se daná vyjadřovací metoda na daném portálu vyskytuje, nebo ne, a zároveň jeho členění metod je přizpůsobeno obsahu mapových portálů a nehodí se proto pro analýzu školních atlasů. Z výše uvedených důvodů byl proto vytvořen vlastní výzkumný nástroj (kategoriální systém) popsany podrobněji v podkapitole Výzkumný nástroj (s. 49).

## **3.1 Metodika**

### **3.1.1 Cíle a výzkumné otázky**

Cíl obsahové analýzy vyplývá z účelu, pro který byla do diplomové práce zařazena – pomocný nástroj pro sestavení optimálního didaktického testu. Cílem je tak analyzování vybraných středoškolských učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů z hlediska zvolených kartografických vyjadřovacích metod u jednotlivých map, kategorizování získaných dat podle typu kartografické metody a tematiky mapy a identifikování častých kartografických chyb v těchto učebních pomůckách.

Vzhledem k cíli obsahové analýzy byly následně formulovány základní výzkumné otázky:

- Které kartografické vyjadřovací metody převažují v učebnicích a ve školních atlasech?
- Jsou některé z nich typické jen pro určitá témata?
- Liší se učebnice od atlasů v relativním zastoupení map méně obvyklých kartografických metod a map využívajících k zobrazení dat více než jedné kartografické metody?
- Které nedostatky obsahují mapy v učebnicích a v atlasech?

### **3.1.2 Výběr testovaného vzorku**

Na základě cílové skupiny testovaných osob – žáci posledních dvou ročníků všeobecně zaměřených středních škol a studenti prvních ročníků vybraných vysokoškolských oborů geografického zaměření byly do obsahové analýzy zařazeny pouze středoškolské učebnice zeměpisu pro všeobecně zaměřené střední školy (viz Tabulka 1). Tvorbou těchto učebnic se



zabývají pouze Nakladatelství ČGS a SPN – pedagogické nakladatelství<sup>4</sup>, byly tak analyzovány všechny platné, respektive v současné době na všeobecně zaměřených středních školách využívané učebnice zeměpisu. Obdobně v případě zeměpisných atlasů byly vybrány pouze atlasy určené pro střední školy. Zároveň z důvodu možné komparace školních atlasů v rámci různých nakladatelství byly do testování zařazeny pouze školní atlasy světa a školní atlasy Česka (viz Tabulka 1). V případě školního atlasu nakladatelství SHOCart, jenž se zaměřuje jak na Česko, tak i na Evropu, byl analyzován celý atlas, ne pouze mapy Česka.

**Tabulka 1 – Testovaný vzorek učebnic a školních atlasů<sup>5</sup>**

Typ	Nakladatelství	Název
Učebnice	SPN – pedagogické nakladatelství	Geografie 1
		Geografie 2
		Geografie 3
		Geografie 4
	Nakladatelství ČGS	Příroda a lidé Země
		Makroregiony světa
		Regionální zeměpis světadílů
		Zeměpis České republiky
Atlas	Kartografie Praha	Školní atlas světa
		Školní atlas České republiky
	SHOCart	Školní atlas světa
		Školní atlas Česká republika a Evropa
	TERRA	Školní atlas dnešního světa
		Školní atlas dnešního Česka

Zdroj: vlastní tvorba

### 3.1.3 Výzkumný nástroj

S ohledem na zjišťované charakteristiky potřebné pro sestavení optimálního didaktického testu a jeho správné vyhodnocení:

1. počet map jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod,
2. povaha zobrazovaného jevu (fyzickogeografický/sociogeografický),
3. frekvence kombinování jednotlivých vyjadřovacích metod v jedné tematické mapě,
4. kartografické chyby v mapách,
5. vnitřní kategorizace jednotlivých vyjadřovacích metod,

<sup>4</sup> Středoškolské učebnice zeměpisu vydává i nakladatelství Fortuna. Tyto učebnice jsou ale určeny pro střední odborné školy ekonomického zaměření.

<sup>5</sup> Přesné citace jednotlivých učebnic a školních atlasů viz Seznam použité literatury a zdrojů.

byl vytvořen vlastní výzkumný nástroj skládající se ze dvou oddělených kategoriálních systémů (viz Příloha 1 a Příloha 16). Díky nim můžeme pro přehlednost obsahovou analýzu rozdělit na primární a sekundární.

#### *Výzkumný nástroj určený pro primární obsahovou analýzu*

Výzkumný nástroj primární obsahové analýzy (viz Příloha 1) byl určen k zodpovězení prvních čtyř bodů (charakteristik) uvedených výše. Jeho úvodní část tvoří položky týkající se základních identifikačních údajů učebnic a atlasů – název, autoři, nakladatelství, místo, rok a číslo vydání, počet stran. Hlavní část tvoří tabulka kartografických vyjadřovacích metod (kategoriální systém), které jsou nejdříve rozděleny na kvalitativní a kvantitativní a následně na jednotlivé vyjadřovací metody. Kategoriální systém respektuje členění kartografických vyjadřovacích metod uvedené v podkapitole Charakteristika kartografických vyjadřovacích metod (viz s. 18). Díky tomu je tvořen disjunktními kategoriemi, a každý na mapě znázorněný jev je tak zařazen vždy pouze v jedné z kategorií. U jednotlivých vyjadřovacích metod bylo zjišťováno celkové množství map využívající danou metodu ke znázornění tematického obsahu a povaha znázorňovaného jevu (fyzickogeografický/sociogeografický). V případě, že v jedné mapě byl toutéž metodou znázorněn jak jev fyzickogeografický, tak i sociogeografický, byla mapa započítána do obou těchto kategorií. Celkové množství map jedné vyjadřovací metody, tak nemusí odpovídat součtu kategorií fyzickogeografické a sociogeografické.

Poslední zjišťovanou kvantitativní charakteristikou při primární obsahové analýze byla četnost jednotlivých kombinací kartografických vyjadřovacích metod. Do kategoriálního systému byla v dané mapě užitá kombinace vyjadřovacích metod zaznamenána podle následujícího klíče:

- V každém řádku užitě vyjadřovací metody byl připsán jeden bod do sloupečků všech dalších v té samé mapě užitých vyjadřovacích metod.
- V případě, že k vyjádření tematického obsahu mapy bylo využito pouze jedné vyjadřovací metody, byl bod připsán v řádku dané vyjadřovací metody pouze do sloupečku označující stejnou vyjadřovací metodu.

Kromě těchto kvantitativních charakteristik byly při primární analýze učebnic a atlasů identifikovány kartografické chyby, u častějších z nich byla vypočítána i jejich absolutní a relativní četnost.

#### *Výzkumný nástroj určený pro sekundární obsahovou analýzu*

Sekundární obsahové analýze (viz Příloha 16) byly podrobeny pouze mapy čtyř kartografických vyjadřovacích metod, které na základě výsledků primární obsahové analýzy byly vybrány pro následné testování vlivu kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností žáků. Cílem sekundární obsahové analýzy bylo podrobněji rozčlenit jednotlivé kartografické vyjadřovací metody tak, aby bylo možné do didaktického testu vytvořit mapy, které budou tematický obsah znázorňovat nejužívanějšími podtypy daných vyjadřovacích metod, a tak nejlépe reprezentovat mapy v učebnicích a školních atlasech.

Vnitřní kategorizace jednotlivých vyjadřovacích metod užitá v kategoriálním systému respektuje dělení uvedené u jednotlivých metod v podkapitole Charakteristika kartografických vyjadřovacích metod (viz s. 18). Obdobně jako v případě kartografických vyjadřovacích metod se tak jedná o disjunktivní kategorie. Sekundární analýza se s primární shoduje i ve způsobu kódování, v jejím případě však nebyly četnosti zjišťovány pro jednotlivé učebnice a atlasy, ale byly vytvořeny pouze dvě oddělené kategorie – všechny analyzované učebnice zeměpisu a všechny analyzované školní zeměpisné atlasy.

### **3.1.4 Limity výzkumného nástroje**

V průběhu analyzování jednotlivých učebnic a školních atlasů se vyskytlo několik problematických situací, a to především v souvislosti s nutností jednotlivé vyjadřovací metody korektně identifikovat a zařadit pouze do jedné z kategorií. Většina z nejasností by nevznikla, pokud by především autoři učebnic dodržovali základní kartografická pravidla. Mnohé z chyb byly při určování kartografických vyjadřovacích metod odfiltrovány díky poměrně snadné předvídatelnosti záměru autora dané mapy. Kupříkladu i přes absenci legendy nebo měřítka byly dané mapy zařazeny do obsahové analýzy, i přesto že bez měřítka a legendy by z kartografického pohledu daný nonverbální prvek ani za mapu být považován neměl. Nejčastější nedostatky map jsou podrobněji rozebrány v samostatné podkapitole Nedostatky map a jejich možný vliv na úroveň mapových dovedností (viz s. 63).

U některých map však tento postup nebyl dostačující, a proto byly odeslány k odbornému kartografickému posouzení na katedru aplikované geoinformatiky a kartografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Dále jsou tyto problémy kategorizovány a nastíněno jejich řešení:

#### *Rozlišení mezi tematickou mapou a jinými druhy map*

Slepé (obrysové) mapy nebyly analyzovány, i přesto, že je někteří kartografové považují za tematické mapy (viz Voženílek 2004). Nesplňují totiž základní definici tematické mapy (viz definice tematické mapy na s. 16).

Naproti tomu výřezy z územních a regulačních plánů byly zařazeny do obsahové analýzy.

#### *Rozlišení mezi metodou figurálních znaků a metodou kartodiagramu*

Kartografická vyjadřovací metoda na pomezí mezi metodou figurálních znaků a kartodiagramu byla identifikována jako metoda kartodiagramu v případě, že jednotlivé užití znaky měly více než tři různé velikostní kategorie a nelišily se v dalších možných parametrech bodového znaku (výplň, tvar) znázorňujících převážně kvalitativní charakteristiky.

#### *Specifická témata map*

Vyjadřovací metody map časových pásem byly identifikovány jako metoda liniových, respektive plošných znaků. Nejedná se o metodu izolinií, respektive metodu barevných vrstev, neboť ve skutečnosti nejsou spojována místa stejné kvantitativní absolutní hodnoty, ale pouze vyznačeny regiony/státy využívající stejné časové pásmo.

Mapa znázorňující základní trigonometrickou síť České republiky a mapy znázorňující ekvideformáty nebyly zařazeny do obsahové analýzy, neboť se spíše než o tematickou mapu jednalo o grafická schémata s kartografickým podkladem.

### *Atypické kartografické vyjadřovací metody*

Vzhledem k tomu, že naprostá většina atypických kartografických vyjadřovacích metod v učebnicích a ve školních zeměpisných atlasech vznikla z důvodu chybného užití vyjadřovacích metod nebo nedodržení některých ze základních zásad při jejich tvorbě, byly takovéto metody zařazeny do kategorie, pro kterou splňovaly nejvíce parametrů.

## **3.2 Výsledky**

Analýza učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů přinesla množství důležitých a pro další didaktické, případně kartografické výzkumy využitelných výsledků. Vzhledem k rozsahu zpracovávaných dat jsou pro každou publikaci vyplněné kategoriální systémy uvedeny v přílohách této práce (viz Příloha 2 – Příloha 15) a níže jsou graficky znázorněny a interpretovány pouze výsledky podstatné pro sestavení didaktického testu a jeho korektní interpretaci.

### **3.2.1 Četnost jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod**

Primární zjišťovaná charakteristika map v rámci této obsahové analýzy – četnost jednotlivých vyjadřovacích metod, již výrazně od sebe oddělila učebnice od školních zeměpisných atlasů. Z toho důvodu jsou níže získaná data pro tyto dva druhy školních učebních pomůcek vždy charakterizována zvlášť.

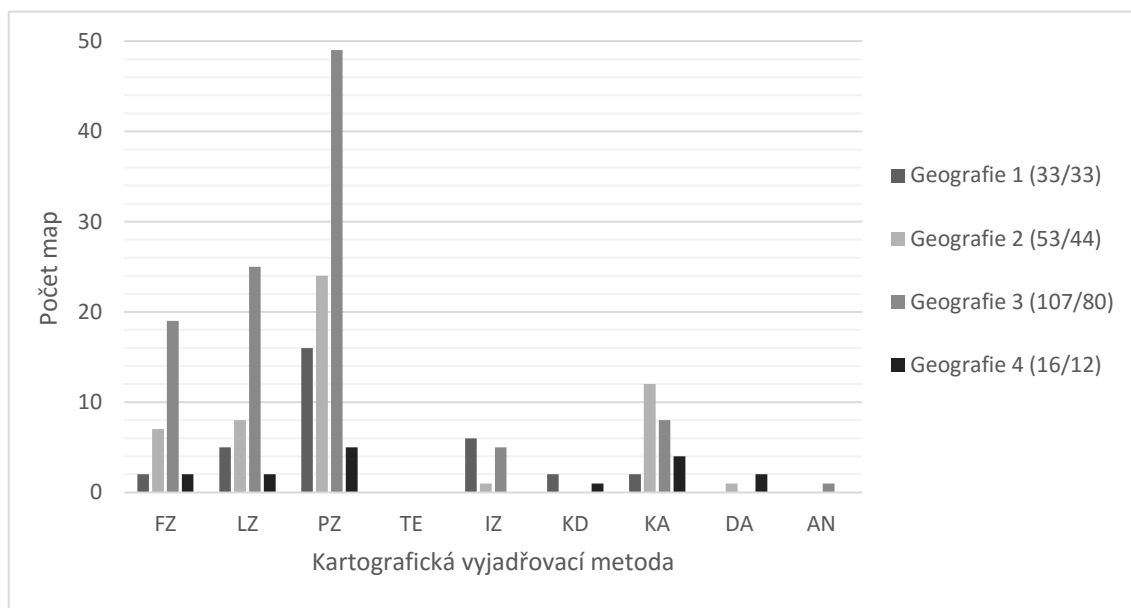
#### *Učebnice*

Obdobně jako se nemálo liší četnost jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod obecně v učebnicích a v atlasech, liší se od sebe i učebnice jednotlivých nakladatelství (viz Graf 1 a Graf 2). Jedním z hlavních důvodů mohou být obecné požadavky nakladatelů na koncepci jejich publikací, či konkrétně učebnic. Svou roli taktéž sehrávají samotné autorské kolektivy, které dané učebnice vytvářely (viz také Havelková, Hanus 2015a), a konkrétně pak odborné zaměření jednotlivých autorů, případně absence kartografa v těchto kolektivech. Ta může však především zapříčinit relativně vyšší výskyt kartograficky nesprávných map, případně zvýšit počet map, u kterých nebyla vybrána vhodná kartografická vyjadřovací metoda pro znázorňovaná data.

Diferenciace, především v celkovém počtu map, je pozorovatelná i mezi jednotlivými učebnicemi konkrétního nakladatelství (např. Graf 2). Tato diferenciace byla však očekávatelná z důvodu odlišného tematického zaměření učebnic pro jednotlivé ročníky střední školy. Celkově nejvíce map bylo identifikováno v učebnicích regionálních geografie světa, nejméně pak v učebnicích věnujících se geografii Česka. Počet tematických map v učebnicích je uveden

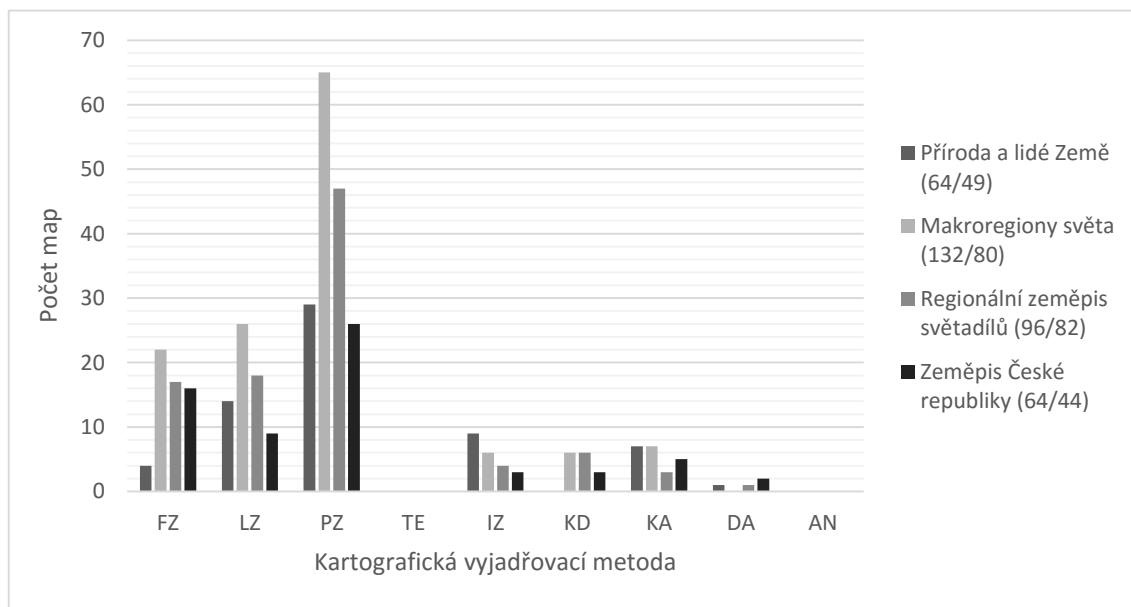
v legendě níže uvedených grafů za názvem příslušné učebnice a celkovým množstvím analyzovaných kartografických vyjadřovacích metod.

**Graf 1 – Frekvence užití vyjadřovacích metod v učebnicích SPN – pedagogického nakladatelství**



Pozn.: V legendě za názvem učebnice je v závorce uvedeno množství analyzovaných kartografických vyjadřovacích metod a následně počet tematických map v dané publikaci.  
Zdroj: vlastní výzkum

**Graf 2 – Frekvence užití vyjadřovacích metod v učebnicích Nakladatelství ČGS**



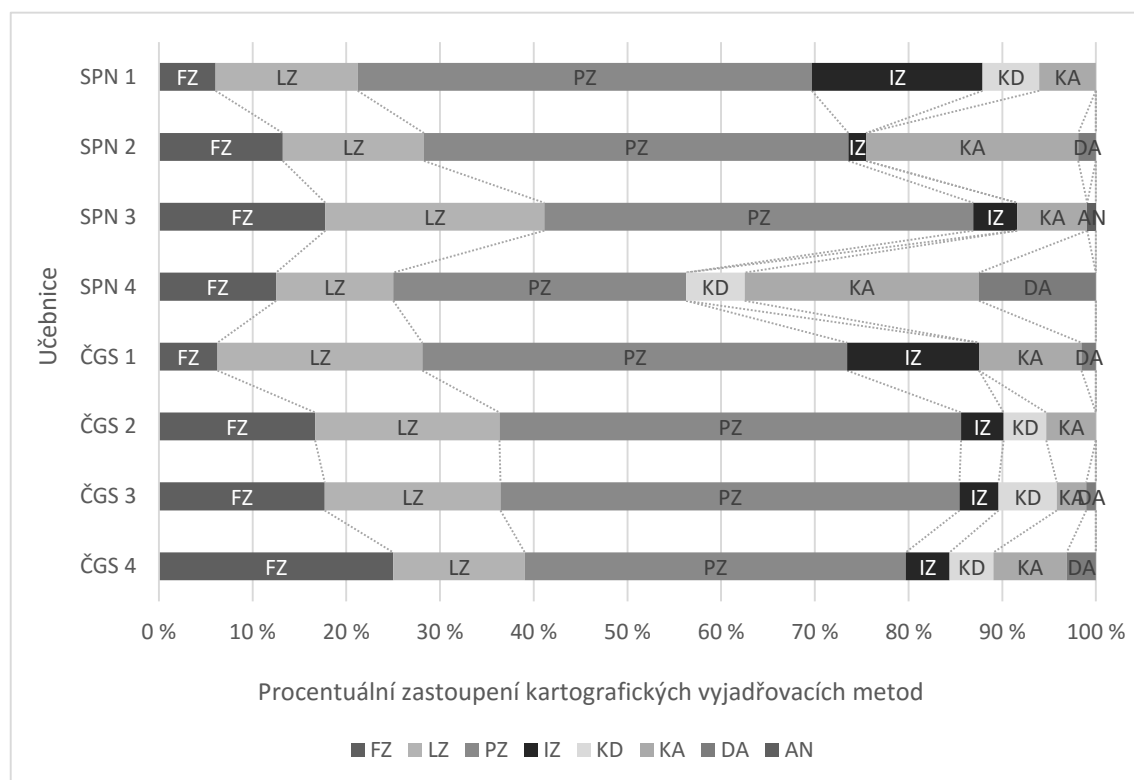
Pozn.: V legendě za názvem učebnice je v závorce uvedeno množství analyzovaných kartografických vyjadřovacích metod a následně počet tematických map v dané publikaci.  
Zdroj: vlastní výzkum

Relativní rozložení četností kartografických vyjadřovacích metod je však v učebnicích různého tematického zaměření až překvapivě podobné. Ve všech zkoumaných učebnicích geografie jsou jevy na mapách nejčastěji znázorňovány metodou plošných znaků a celkově výrazně převažují kvalitativní kartografické vyjadřovací metody. Z kvantitativních kartografických vyjadřovacích

metod má nejpočetnější zastoupení ve všech učebnicích metoda kartogramu, v učebnicích Nakladatelství ČGS má nicméně stejné zastoupení i metoda izolinií a barevných vrstev (Graf 3).

Ve zkoumaných učebnicích je znatelný značný nedostatek map vyjadřujících data pomocí metody kartodiagramu. Přitom tato kartografická vyjadřovací metoda spolu s tečkovou metodou, která se v učebnicích vůbec nevyskytla, jako jediná slouží k vyjadřování absolutních kvantitativních dat, se kterými se běžně setkáváme především v sociální geografii. Ještě menší počet map v učebnicích využívá dasymetrickou metodu a pouze jedna mapa, v učebnici Nakladatelství ČGS, zobrazovala data pomocí metody anamorfózy. Jedná se tak o jeden ze dvou výskytů této metody ve všech analyzovaných publikacích.

**Graf 3 – Relativní zastoupení kartografických vyjadřovacích metod v učebnicích**

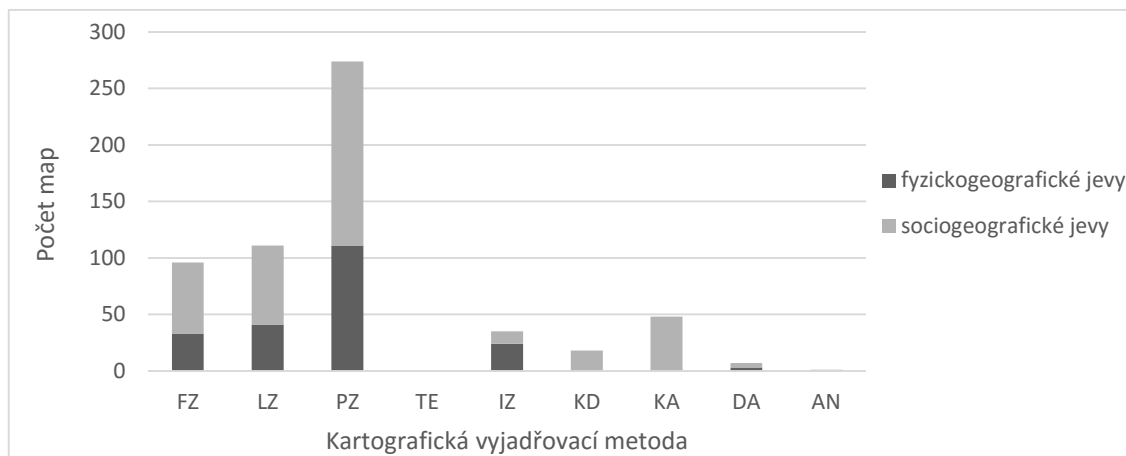


Pozn.: Pro zvýšení přehlednosti grafu byly pro názvy nakladatelství a jednotlivých učebnic využity zkratky. Třípísmenná zkratka vychází z názvu nakladatelství (SPN – pedagogické nakladatelství, Nakladatelství ČGS). Následné číslo respektuje pořadí učebnic v předchozích grafech. U SPN – pedagogického nakladatelství jsou tato čísla intuitivní. Pro přehlednost u Nakladatelství ČGS označují tyto učebnice: 1 – Příroda a lidé Země, 2 – Makroregiony světa, 3 – Regionální zeměpis světadílů, 4 – Zeměpis České republiky.

Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu znázorňujícího rozložení sociogeografických a fyzickogeografických jevů v rámci jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod (viz Graf 4) je zřejmé, že všechny metody kromě metody izolinií a barevných vrstev vyjadřují v učebnicích především sociogeografické jevy, což je nicméně způsobeno i tím, že sociogeografické jevy jsou celkově častěji znázorňovány na tematických mapách a i větší část obsahu středoškolských učebnic geografie je věnována tématům spadajícím pod sociálně-ekonomickou geografii.

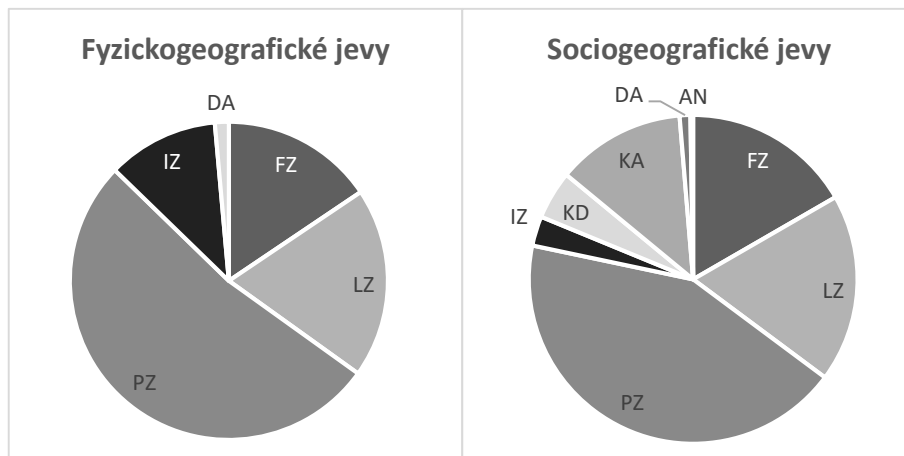
**Graf 4 – Frekvence užití vyjadřovacích metod v učebnicích**



Zdroj: vlastní výzkum

V případě relativizování počtů map (fyzicko/socio)geografických jevů je z kruhových diagramů patrná výrazná převaha kvalitativních vyjadřovacích metod, především metody plošných znaků (viz Graf 5). Vyšší zastoupení než kvantitativní metody mají i zbylé dvě kvalitativní metody (figurálních a liniových znaků). Z kruhových diagramů je taktéž zjevné, že obecně v analyzovaných středoškolských učebnicích jsou z pohledu kartografických vyjadřovacích metod rozmanitější tematické mapy sociogeografických jevů, neboť jsou v jejich případě kromě tečkové metody zastoupeny všechny vyjadřovací metody (Graf 5)

**Graf 5 – Relativní zastoupení metod ve znázornění (fyzicko/socio)geografických jevů v učebnicích**

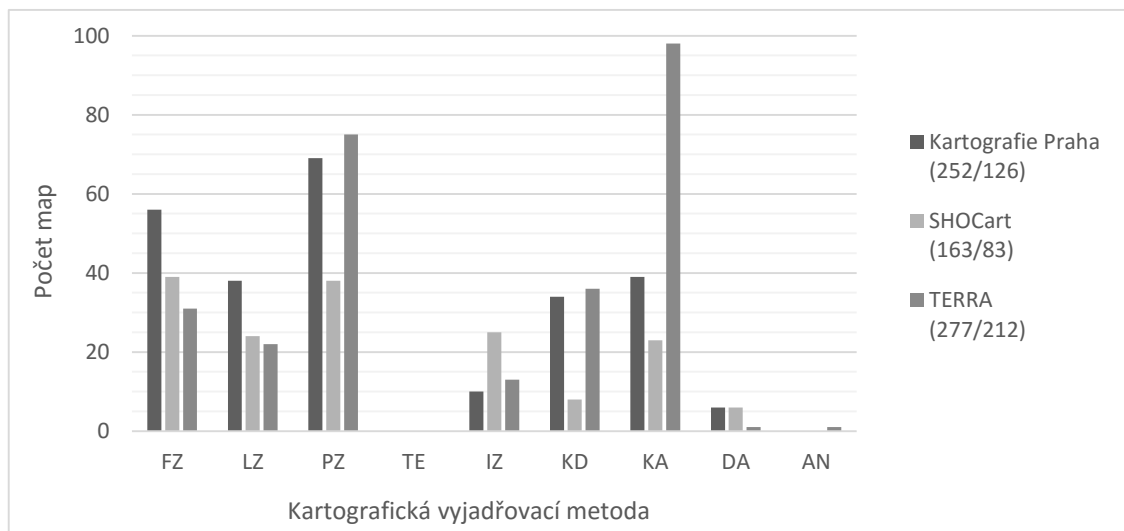


Zdroj: vlastní výzkum

### Atlasy

Oproti učebnicím je u školních zeměpisných atlasů poměrně stejné celkové množství map v nich obsažených (viz Graf 6, Graf 7). Zato mnohem výraznější než u učebnic je v případě školních zeměpisných atlasů diference mezi publikacemi jednotlivých nakladatelství z pohledu užitých kartografických vyjadřovacích metod a jejich podílu na celkovém množství map (viz Graf 8). Obecně se nejvíce liší školní atlasy nakladatelství SHOCart od zbylých dvou nakladatelství.

**Graf 6 – Frekvence užití vyjadřovacích metod ve školních atlasech světa**

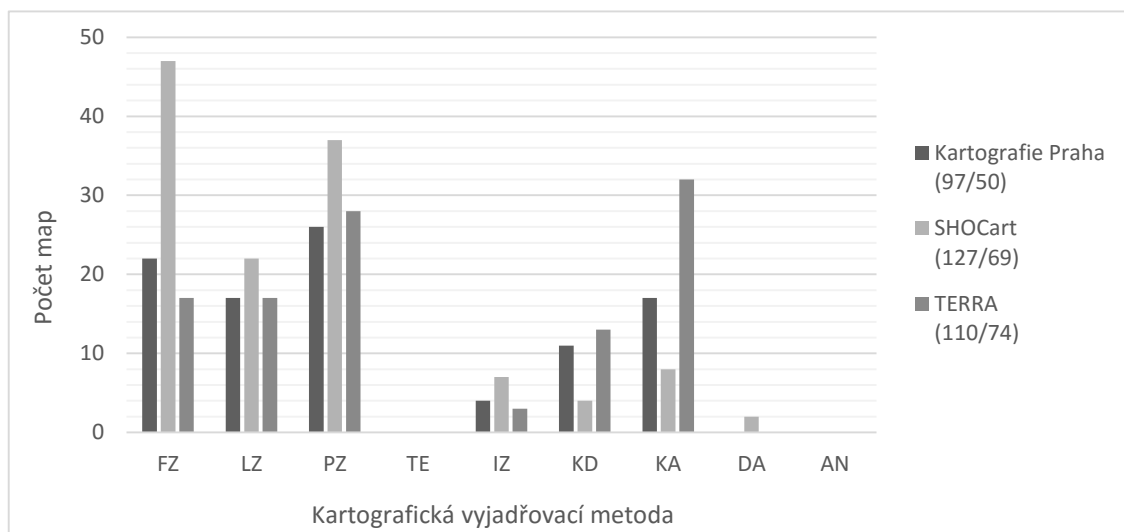


Pozn.: V legendě za názvem učebnice je v závorce uvedeno množství analyzovaných kartografických vyjadřovacích metod a následně počet tematických map v dané publikaci.

Zdroj: vlastní výzkum

U kvantitativních vyjadřovacích metod, především metody kartogramu, značně ze statistik vybočují atlasy nakladatelství TERRA. Konkrétně právě u metody kartogramu je absolutní počet map využívající tuto vyjadřovací metodu v atlasu světa nakladatelství Kartografie Praha méně než poloviční oproti atlasu světa nakladatelství TERRA, u atlasu světa nakladatelství SHOCart dokonce méně než čtvrtinový (viz Graf 6). Tato diference není dána rozdílným celkovým počtem map v těchto atlasech, neboť vzhledem k vyššímu průměrnému počtu kartografických vyjadřovacích metod na jednu mapu v atlasech Kartografie Praha a SHOCart je celkový počet zaznamenaných vyjadřovacích metod obdobný (viz Graf 6). Příčinou této diference bude tak především rozdílné tematické zaměření školního atlasu nakladatelství TERRA.

**Graf 7 – Frekvence užití vyjadřovacích metod ve školních atlasech Česka**

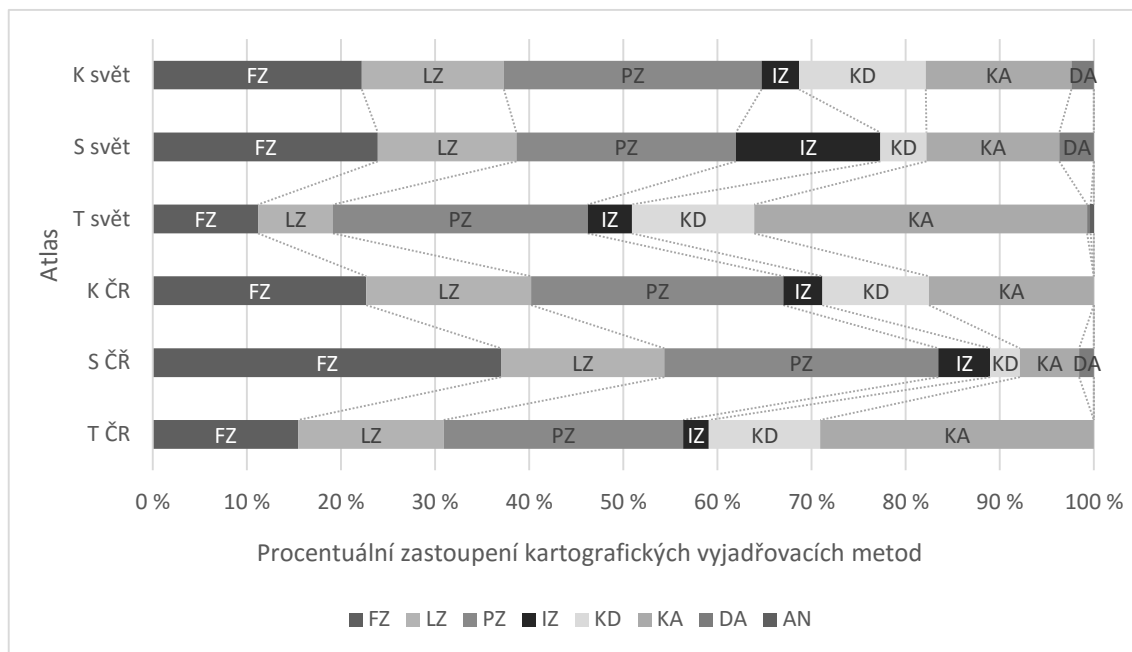


Pozn.: V legendě za názvem učebnice je v závorce uvedeno množství analyzovaných kartografických vyjadřovacích metod a následně počet tematických map v dané publikaci.

Zdroj: vlastní výzkum



**Graf 8 – Relativní zastoupení kartografických vyjadřovacích metod ve školních atlasech**

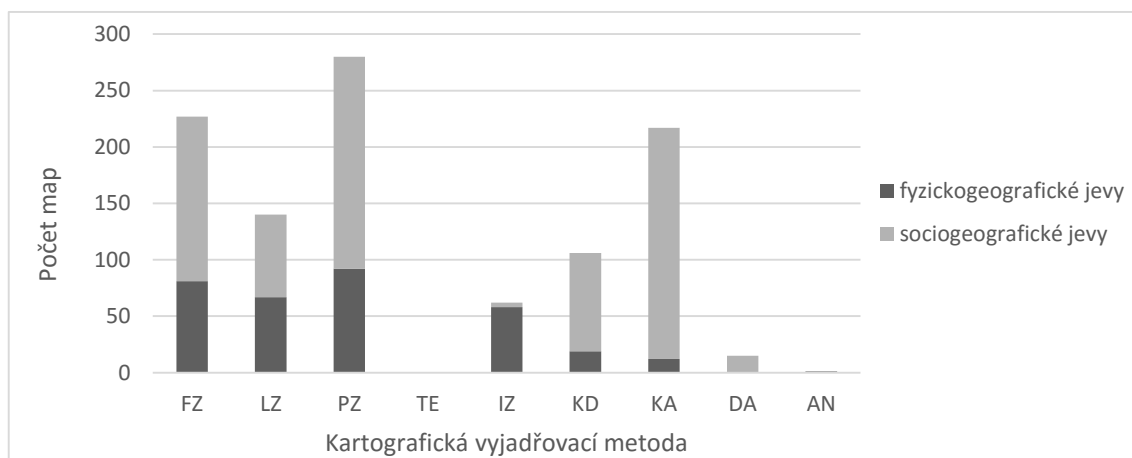


Pozn.: Pro zvýšení přehlednosti grafu byly pro názvy nakladatelství a jednotlivých atlasů využity zkratky. První písmeno značí název nakladatelství (K – Kartografie Praha, S – SHOCart, T – TERRA), za písmenem následuje označení „svět“ pro školní atlasy světa, případně označení „ČR“ pro školní atlasy Česka.

Zdroj: vlastní výzkum

Stejně jako v analyzovaných učebnicích i v analyzovaných atlasech jsou souhrnně početnější kvalitativní vyjadřovací metody, nicméně zastoupení kvalitativních a kvantitativních metod je v případě školních zeměpisných atlasů vyváženější (Graf 9). Celkově nejčastější kvalitativní metodou je metoda plošných znaků (u atlasů nakladatelství SHOCart má vyšší zastoupení metoda figurálních znaků); nejčastější kvantitativní metodou je metoda kartogramu, a to především díky atlasům nakladatelství TERRA, jak již bylo dříve zmíněno. Na rozdíl od učebnic je v atlasech využívanější metoda kartodiagramu než metoda izolinií, která se vyskytuje početněji pouze v atlasech nakladatelství SHOCart.

**Graf 9 – Frekvence užití vyjadřovacích metod ve školních atlasech**

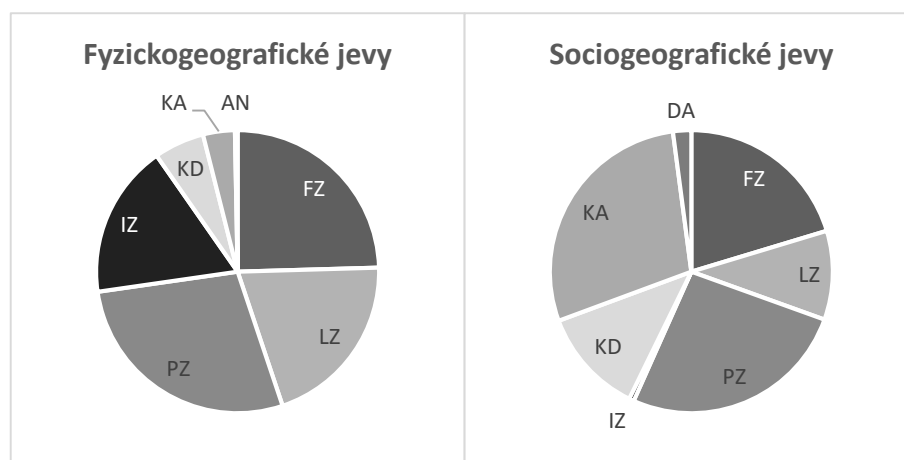


Zdroj: vlastní výzkum

Podobně jako u tematických map v učebnicích jsou i v tematických mapách v atlasech častěji znázorňovány sociogeografické jevy, proto u mnohých kartografických vyjadřovacích metod je zastoupení sociogeografických a fyzickogeografických jevů značně nerovnoměrné (viz např. metoda kartodiagramu a kartogramu), dasymetrická metoda dokonce znázorňuje pouze sociogeografické jevy v atlasech (Graf 9, Graf 10). Naopak metoda izolinií a barevných vrstev je stejně jako v analyzovaných učebnicích využívána v převážné většině případů pro znázornění jevů fyzickogeografických (Graf 9).

Celkově jsou fyzickogeografické jevy v atlasech nejčastěji znázorňovány metodou plošných znaků a neméně často i ostatními kvalitativními vyjadřovacími metodami (figurálních a liniových znaků), které celkově vyjadřují téměř 75 % všech fyzicko-geografických jevů (viz Graf 10). Jedinou kvantitativní metodou s výraznějším relativním zastoupením je již zmiňovaná metoda izolinií a barevných vrstev. Naproti tomu v případě sociogeografických jevů je podíl kvantitativních a kvalitativních vyjadřovacích metod rovnoměrnější (viz Graf 10). V porovnání s rozložením metod u fyzickogeografických jevů se výrazně odlišuje podíl jednotlivých metod v rámci kvantitativní kategorie, neboť v případě sociogeografických jevů zřetelně převažuje metoda kartogramu (Graf 10). Tuto metodu vzhledem k analyzovaným učebnicím a atlasům můžeme vnímat jako ve skrze sociogeografickou. Jako nejméně vyhraněná kvantitativní metoda se tak jeví metoda kartodiagramu i přesto, že častěji taktéž slouží ke znázornění sociogeografických jevů.

**Graf 10 – Relativní zastoupení metod ve znázornění (fyzicko/socio)geografických jevů v atlasech**



Zdroj: vlastní výzkum

Ani v učebnicích zeměpisu, ani ve školních zeměpisných atlasech nebyla ke znázornění jevu využita tečková metoda. V několika případech však ve školních atlasech plnila metoda kartodiagramu srovnatelnou funkci, neboť každá obec měla vlastní bodově lokalizovaný diagram příslušné velikosti (např. počet obyvatel). Zde zvolená podoba metody kartodiagramu tak byla vzhledově velmi podobná tečkové metodě, a do jisté míry se tak z těchto map dá taktéž vyčíst prostorové rozložení jevu, což je hlavním přínosem právě tečkové metody.

Nepatrně jsou v učebnicích i v atlasech zastoupeny také dasymetrická metoda (22) a metoda anamorfózy (2), přestože se jedná o velmi zajímavé a užitečné metody, které žákům nabízejí

jiný důležitý pohled na znázorňované geografické jevy a rozvíjejí u nich také prostorovou představivost a vizuální gramotnost.

Především v případě metody anamorfózy je tuto absenci možno vysvětlit jejími velice specifickými možnostmi užití a náročností její tvorby, která vyžaduje výborné znalosti GIS, případně jiného softwaru (Kessler, Slocum 2011). Stejně tak tvorba mapy využívající dasymetrickou metodu nebo tečkovou metodu není v digitální podobě jednoduchá a zároveň jsou na ni nutná poměrně podrobná data týkající se daného jevu. Zároveň vyšší časová náročnost tvorby těchto map zapříčiňuje i jejich vyšší finanční náročnost pro nakladatelství, proto jsou upřednostňovány vyjadřovací metody jako kartogram a kartodiagram. Minimální výskyt těchto metod (anamorfóza, dasymetrická a tečková metoda) v učebnicích a školních atlasech tak pravděpodobně nebude zapříčiněn obavami o jejich obtížnosti pro žáky využívající tyto učební pomůcky.

### **3.2.2 Výběr testovaných kartografických vyjadřovacích metod**

Jak bylo uvedeno v kapitole věnující se metodice této obsahové analýzy (viz s. 49), sekundární obsahové analýze byly podrobeny pouze mapy čtyř vyjadřovacích metod, které na základě výsledků primární obsahové analýzy byly vybrány pro následné testování vlivu kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností žáků.

Pro sekundární obsahovou analýzu a pro testování byly zvoleny tyto kartografické vyjadřovací metody:

- metoda liniových znaků,
- metoda plošných znaků (areálová metoda),
- metoda kartodiagramu,
- metoda kartogramu.

Byly tak vybrány ve středoškolských učebnicích zeměpisu a ve školních zeměpisných atlasech nejčastěji zastoupené metody. Pouze v případě školních atlasů nad metodou liniových znaků převažovala metoda figurálních znaků. Ta do užšího výběru testovaných kartografických vyjadřovacích metod nebyla zařazena především proto, že primárně umožňuje pouze rozvíjet dovednost čtení mapy, a velmi obtížně bychom tak v didaktickém testu sestavovali otázky pro práci s mapou využívající ke znázornění dat pouze tuto metodu, které by ověřovaly rozvoj kognitivně náročnějších mapových dovedností (analýza a interpretace map).

Vzhledem k účelu obsahové analýzy budou dále uvedeny již pouze interpretované výsledky týkající se těchto čtyř kartografických vyjadřovacích metod i přesto, že některé charakteristiky byly již objektem zkoumání v primární obsahové analýze. Tyto charakteristiky jsou podrobněji zachyceny v přílohách této práce (viz Příloha 2 – Příloha 15).

### 3.2.3 Četnost jednotlivých kombinací kartografických vyjadřovacích metod

Podobně jako se projevila diferenciací mezi učebnicemi a atlasy v případě rozložení četností kartografických vyjadřovacích metod, projevila se i v případě průměrného počtu využitých metod v jedné mapě. V učebnicích převažují tematické mapy využívající k vyjádření tematického obsahu pouze jedné kartografické vyjadřovací metody. Naproti tomu v atlasech se setkáme výrazně častěji s tematickými mapami, které ke znázornění objektů a jevů využívají hned několika různých kartografických vyjadřovacích metod. Například v atlasech nakladatelství Kartografie Praha narazíme i na mapy kombinující pět různých vyjadřovacích metod pro znázornění tematického obsahu.

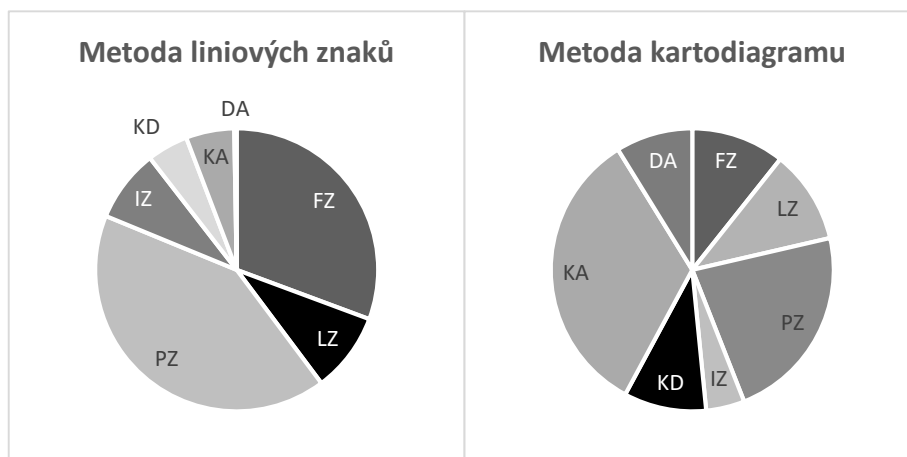
Tato diferenciací je pochopitelná vzhledem k účelu, se kterým jsou dané mapy vytvářeny, a k funkci, kterou v učebnicích/atlasech plní. Zatímco cílem autorského kolektivu vytvářejících školní zeměpisný atlas a mapy v nich je žákům poskytnout mapy znázorňující co největší množství geografických objektů a jevů, a pro učitele připravit univerzální učební pomůcku, kterou budou moci využít v každé vyučovací hodině při kterémkoliv tématu, primárním cílem map v učebnicích je dokreslit v textu popisovanou konkrétní problematiku. Práce s mapami v učebnicích (čtení, analýza, interpretace) by tak pro žáky mohla být snazší, nicméně podstatnou roli zde mohou sehrát značné kartografické nedostatky učebnicových map (viz podkapitola Nedostatky map a jejich možný vliv na úroveň mapových dovedností, s. 63).

Mapy v atlasech kombinující více kartografických vyjadřovacích metod a zobrazující tak na jednom místě několik spolu souvisejících jevů zároveň mohou žákům pomoci vytvářet si důležitá propojení mezi nimi a mohou být taktéž snadněji využívány pro rozvoj kognitivně náročnějších mapových dovedností. Na druhou stranu se však nabízí otázka, zda jsou žáci schopni se v těchto mapách, které jsou velmi komplexní a mají často až nepřiměřeně vysokou grafickou zaplněnost, orientovat, a zda naopak tyto mapy neomezují žáky ve vytváření představ například o prostorovém rozložení a diferenciaci jednotlivých jevů (viz Cauvin, Escobar, Serradj 2010).

Z kartografických vyjadřovacích metod vybraných do didaktického testu se nejčastěji v kombinaci s jinými vyjadřovacími metodami vyskytuje metoda liniových znaků, a to především se zbylými dvěma kvalitativními metodami (Graf 11). Stejně tak se častěji v kombinaci s jinými metodami, než pouze samostatně, vyskytuje metoda kartodiagramu, která je v mapách kombinována především s metodou kartogramu a s metodou plošných znaků (Graf 11).

Naopak v případě metody plošných znaků a metody kartogramu nedochází tak frekventovaně ke kombinování s jinými vyjadřovacími metodami, a převažují tak v jejich případech tematické mapy využívající pouze jedné metody (viz Graf 12). Relativní zastoupení map využívající jen jedné konkrétní vyjadřovací metody tak poměrně jednoznačně plyne z grafické podoby jednotlivých metod. Mapy pouze jedné kartografické metody, která nevyužívá ke znázornění jevů plošných znaků, působí totiž poměrně prázdně.

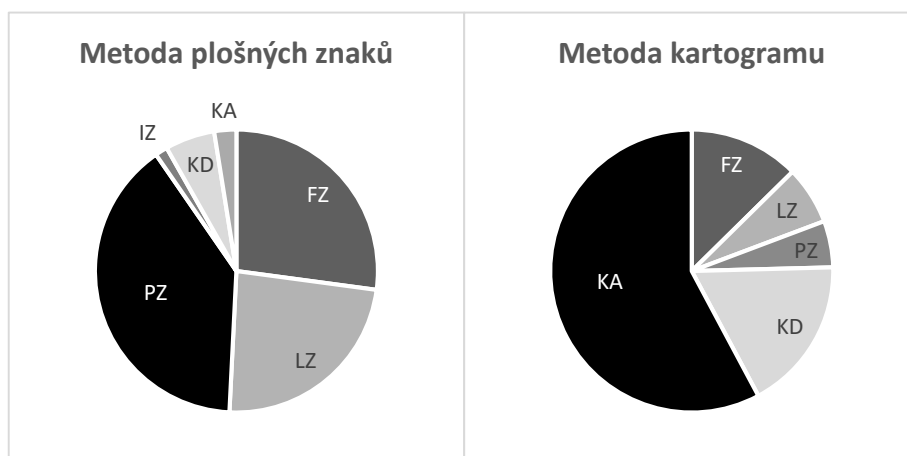
**Graf 11 – Frekvence užití metody liniových znaků a metody kartodiagramu v kombinaci s dalšími vyjadřovacími metodami**



Zdroj: vlastní výzkum

Pozn.: Výšečí černé barvy je v jednotlivých kruhových diagramech vyznačeno relativní zastoupení map využívající ke znázornění tematického obsahu pouze danou jednu kartografickou vyjadřovací metodu.

**Graf 12 – Frekvence užití metody plošných znaků a metody kartogramu v kombinaci s dalšími vyjadřovacími metodami**



Zdroj: vlastní výzkum

Pozn.: Výšečí černé barvy je v jednotlivých kruhových diagramech vyznačeno relativní zastoupení map využívající ke znázornění tematického obsahu pouze danou jednu kartografickou vyjadřovací metodu.

Zároveň ze všech výše zobrazených kruhových diagramů znázorňujících kombinování jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod v mapách je dobře patrné, že metoda figurálních znaků je běžně kombinována se všemi zbylými vyjadřovacími metodami. Tato metoda také často jako jediná, případně společně s metodou liniových znaků, znázorňuje topografický podklad na tematických mapách v učebnicích.

### 3.2.4 Výsledky sekundární obsahové analýzy

Zatímco v případě relativního zastoupení jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod využitých pro znázorňování tematického obsahu map byl identifikován významný rozdíl mezi středoškolskými učebnicemi zeměpisu a školními zeměpisnými atlasy, v relativním zastoupení

konkrétních poddruhů vyjadřovacích metod již mezi učebnicemi a atlasy není diference tak výrazná (viz Tabulka 2).

Obecně můžeme říct, že převažují jednodušší typy (poddruhy), a to jak z pohledu jejich kartografické tvorby, tak i z pohledu obtížnosti interpretace pro jejich uživatele, v tomto případě žáky. Velmi dobře patrné je to mimo jiné u metody kartodiagramu (souhrnně u kartodiagramů plošných a bodových), kde je nejpočetněji zastoupen kartodiagram jednoduchý, následuje kartodiagram strukturní a až třetí nejfrekventovanější kategorií je kartodiagram součtový (viz Tabulka 2). Právě metoda kartodiagramu součtového přitom vyžaduje po žácích, jak pomocí hodnotového měřítka číst a interpretovat absolutní velikost zobrazovaného jevu v jednotlivých územních jednotkách, tak i číst a interpretovat jeho vnitřní strukturu – relativní zastoupení jednotlivých kategorií jevu i jejich absolutní hodnoty.

**Tabulka 2 – Zastoupení jednotlivých kategorií vyjadřovacích metod v učebnicích a atlasech**

Kartografická vyjadřovací metoda	Vnitřní kategorizace vyjadřovací metody		Učebnice		Atlasy	
			absolutní počet	relativní zastoupení <sup>6</sup>	absolutní počet	relativní zastoupení
Metoda liniových znaků	půdorysné		46	16 %	42	14 %
	pohybové		43	15 %	49	17 %
	hraniční		51	17 %	63	21 %
Metoda plošných znaků	izolované		100	18 %	34	6 %
	dotykové		133	25 %	189	35 %
	překrývající se		36	7 %	50	9 %
Metoda kartodiagramu	plošné (bodové)	jednoduché	3 (5)	2 % (4 %)	14 (22)	11 % (18 %)
		složené	–	–	12 (10)	10 % (8 %)
		strukturní	1 (1)	1 % (1 %)	23 (2)	19 % (2 %)
		součtové	5 (2)	4 % (2 %)	17 (1)	14 % (1 %)
		srovnávací	–	–	–	–
	liniové	vektorové	2	2%	1	1 %
		stuhové	–	–	3	2 %
Metoda kartogramu	jednoduché (pseudokartogram)	homogenní	10 (32)	4 % (12 %)	35 (150)	13 % (56 %)
		kvalifikační	1 (6)	0 % (2 %)	1 (30)	0 % (11 %)
		geometrický	–	–	–	–
	složené		–	–	– (1)	– (0 %)
	strukturní		–	–	–	–
	prostorové		–	–	–	–

Zdroj: vlastní výzkum

<sup>6</sup> Relativní zastoupení vnitřních kategorií je vztaženo ke všem tematickým mapám dané vyjadřovací metody, tzn. jak v učebnicích, tak i v atlasech.

Na rozdíl od kartodiagramů jednoduchých a strukturních tak žákům nabízejí komplexnější pohled na dané téma, ale zároveň od nich vyžadují jak lepší mapové dovednosti, tak i mnohé matematické znalosti a dovednosti (procenta, trojčlenka, obsah rovinných útvarů, čtení a interpretování diagramů a grafů funkčních závislostí, ...). Je možné, že toto je také jeden z důvodů, proč nebývají kartodiagramy celkově tak často využívanou metodou ve školních zeměpisných atlasech. Tyto atlasy jsou běžně totiž využívány jak žáky středních škol, tak i žáky základních škol, kteří nemají právě potřebné matematické znalosti a dovednosti pro jejich korektní čtení, analyzování a interpretování osvojené. Nicméně metodu kartodiagramu ve větší míře nevyužívají ani autoři středoškolských učebnic zeměpisu, kteří u cílové skupiny uživatelů mohou již tyto matematické znalosti a dovednosti předpokládat.

Ve vnitřní kategorizaci vyjadřovacích metod se učebnice zeměpisu od školních zeměpisných atlasů nejvíce liší u metody plošných znaků (Tabulka 2). V obou typech učebních pomůcek je nejvíce zastoupena kategorie dotykových areálů, u zeměpisných atlasů však dokonce do této kategorie spadají více než dvě třetiny tematických map využívající metodu plošných znaků. V případě učebnic jsou pak více užívány izolované areály než areály překrývající se, u školních atlasů je tomu naopak.

V pořadí jednotlivých kategorií dle jejich absolutní četnosti se učebnice se školními atlasy neshodují taktéž v případě metody liniových znaků. Nicméně v procentuálním zastoupení není téměř žádná diference, neboť jak v případě učebnic, tak i atlasů jsou jednotlivé kategorie reprezentovány téměř shodným počtem. Mírně vyšší zastoupení má kategorie hraničních liniových znaků, které mohou být ale v některých případech taktéž vnímány jako areály (plošné znaky), jejichž plocha není znázorněna barvou nebo rastrem, ale pouze hraniční linií. Někteří kartografové proto tuto kategorii liniových znaků nevyčleňují a hraniční linie řadí právě k metodě plošných znaků (Voženílek 2004).

Dle Pravdy (2006) je metoda kartogramu chybně využita nejen v případě, že autor mapy pomocí ní znázorňuje absolutní kvantitativní data, ale je i hrubou chybou, pokud znázorněná data nejsou vztažena k územní rozloze, ale jsou relativizována jinou veličinou (pseudokartogram). A to z důvodu, že pokud jsou relativizována nerozlohovou charakteristikou, tak s topografickým tvarem okresu, případně jiné územní jednotky, ve které jsou plošně znázorněna, vůbec matematicky nesouvisí. Pokud bychom se přidržovali názoru Pravdy, tak musíme naprostou většinu map v učebnicích (76 %), ale i ve školních atlasech (83 %) využívající metodu kartogramu označit za chybnou. Nicméně i pokud pseudokartogram zařadíme mezi korektní kartografické vyjadřovací metody, zůstává otázkou, do jaké míry žáci chápou takto relativizovaná data a dokážou je v mapě správně číst a především interpretovat.

### **3.2.5 Nedostatky map a jejich možný vliv na úroveň mapových dovedností**

Jak bylo již výše zmíněno, žáci se především při práci s učebnicemi setkávají velmi často s mapami, které obsahují jednu či dokonce více kartografických chyb. Při obsahové analýze učebnic a atlasů byly proto identifikovány i nejběžnější kartografické chyby vyskytující se v těchto učebních pomůckách. Tyto jednotlivé chyby byly následně kategorizovány a níže jsou blíže specifikovány a především jsou u jednotlivých chyb popsány potenciální dopady, které

mohou tyto kartografické chyby mít na úroveň mapových dovedností žáků, případně na jejich představy o zobrazovaných územích, znázorněných jevech či užitých kartografických vyjadřovacích metodách.

Je důležité také poznamenat, že některé z pohledu kartografie poměrně zásadní chyby, které se v učebních pomůckách vyskytují, nemusí být významné z pedagogického a didaktického pohledu, neboť neovlivňují kvalitu mapy, co se týče její využitelnosti a vhodnosti pro žáky. Naopak některé níže uvedené nedostatky map by mohly být kartografy vnímány jako podřadné, či dokonce subjektivní, nicméně mohou významně ovlivnit žákovo vnímání a porozumění mapám obecně, jeho interpretaci znázorněných jevů, případně jeho myšlenkovou představu o zobrazovaných územích (jeho mentální mapu).

### *Zvolení nevhodné kartografické vyjadřovací metody*

Vzhledem k tématu práce byly kartografické chyby týkající se vyjadřovacích metod popsány a jejich možný vliv na úroveň mapových dovedností žáků nastíněn v samostatné podkapitole Vliv kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností, viz s. 42. Zde proto uvádíme pouze výčet nedostatků spojených se zvolením nevhodné kartografické vyjadřovací metody, které se vyskytly v analyzovaných učebnicích a atlasech. Nedostatky jsou řazeny dle četnosti jejich výskytu:

- zobrazení absolutního množství kartogramem,
- zobrazení relativního množství kartodiagramem,
- využití velmi netradiční kartografické vyjadřovací metody (nemusí být vždy nedostatkem).

### *Nedostatky spojené s měřítkem mapy*

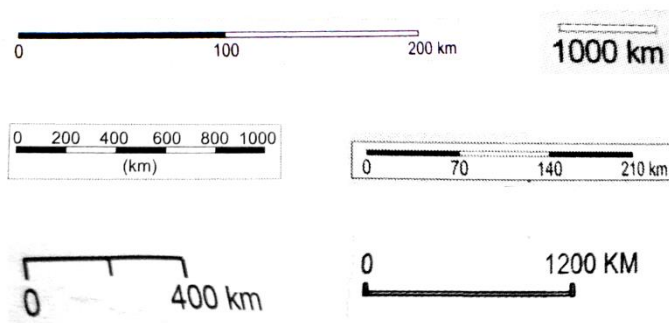
Jedním z povinných mapových prvků každé mapy je měřítko mapy (Voženílek 2004). Jeho absence je však v případě map v analyzovaných učebnicích zeměpisu naprosto běžná. Například u Nakladatelství ČGS je průměrně v učebnicích zeměpisu 87 % map bez měřítka. V případě SPN – pedagogického nakladatelství je tato statistika více pozitivní, průměrně je v jeho zeměpisných učebnicích 53 % map bez měřítka, nicméně jednotlivé učebnice se v tomto ohledu velmi odlišují, neboť v Geografii 4 nemá ani jedna mapa měřítko, naproti tomu v Geografii 2 má měřítko 89 % map.

Dle Bartzové (1965, cit. v Wiegand 2006, s. 150) si žáci často myslí, že všechny mapy vytištěné na papíře stejné velikosti musejí zobrazovat území ve stejném měřítku. Proto je nutné měřítko u map uvádět, a to v co nejsrozumitelnější formě pro žáky: využívat pouze vhodná dekadická měřítka a neomezit se pouze na grafické či číselné měřítko, ale přidat i slovní popis. Jediné, kdy je opodstatněné neuvádět především grafické měřítko, je dle Wieganda (2006) v případě, že na mapě v učebnici, respektive ve školním atlase, je zobrazen celý svět. Zabráníme tak žákům v chybném usuzování a počítání vzdáleností. Nicméně v analyzovaných učebnicích chybí měřítko i například u map jednotlivých států či regionů, jeho absence tak není ani částečně opodstatněná.



Zároveň se u měřítek map v učebnicích také projevuje celkově nejednotná koncepce učebnicových map (viz Obrázek 7). V kolektivu autorů učebnic tak pravděpodobně chybí kartograf, jenž by všechny potřebné mapy vytvářel, a místo toho si jednotliví autoři ke svým konkrétním pasážím v učebnicích vytvářejí mapy sami, případně je zajišťuje grafické oddělení nakladatelství, ve kterém kartografové nefigurují.

**Obrázek 7 – Ukázky grafických měřítek užitých v učebnici Makroregiony světa**



Zdroj: ANDĚL, J., BIČÍK, I., HAVLÍČEK, T. (2010)

Z pohledu rozvíjení mapových dovedností můžeme vnímat tuto skutečnost jak negativně, tak i pozitivně. Pokud každá mapa v učebnici má měřítko umístěno na jiné pozici, některé mapy mají jen měřítko číselné, některé grafické, jiné slovní, tak žákovi jistě zadaná práce s určitou mapou bude trvat déle, než by tomu bylo v případě, kdyby již byl s jednou koncepcí seznámen a bylo mu vysvětleno, jak dané měřítko správně a efektivně využívat. Zároveň by jednotná koncepce měřítek map mohla podnítit častější práci s tímto mapovým prvkem a i žáci samotní by si tak například lépe mohli porovnávat jednotlivá zobrazená území. Na druhou stranu pokud učebnice nabízí hned několik typů měřítek, může se ve výuce žák naučit vhodně využívat všechny typy a snadněji pochopit souvislost mezi číselným, grafickým a slovním měřítkem. Nebude tak v případě potřeby v budoucím profesním i osobním životě mít problém efektivně využívat mapu s libovolným měřítkem.

#### *Nedostatky spojené s legendou mapy*

Obdobně jako u map v učebnicích chybí měřítko, v některých případech u nich také nenalezneme legendu. Ještě častěji uvedená legenda nesplňuje kartografické zásady tvorby legendy. Dle kartografických zásad musí být legenda tematické mapy (Voženílek 2004):

- úplná,
- nezávislá,
- uspořádaná,
- v souladu s označením na mapě,
- srozumitelná.

Nejběžněji porušovanou zásadou je v analyzovaných učebnicích úplnost legendy. Poměrně často v případě využití většího počtu kartografických znaků / vyjadřovacích metod nejsou

v legendě vysvětleny ty znaky v mapě užitě pouze jednou, případně ty, které autoři map pravděpodobně považují za jednoznačně interpretovatelné (např. modré linie pro vodní toky, červené trojúhelníky pro činné sopky atd.). V legendách tematických map také běžně chybí vysvětlení znaků využitých pro znázornění topografického podkladu. Dle Voženílka (2004) ale objasnění topografického podkladu v tematických mapách není nutné.

Při přenesení tohoto názoru do školské praxe tak musíme buď předpokládat, že žáci jsou s mapovým jazykem užitým na topografických mapách obeznámeni, nebo topografický podklad žáci při práci s tematickými mapami nepotřebují využívat. Nicméně oba dva tyto předpoklady mohou být v mnohých případech mylné. To potvrzuje například i ve své práci Wiegand (2006), který mimo jiné uvádí u žáků častou desinterpretaci zeleně zbarvených areálů, neboť zelené areály jsou využívány k symbolizaci mnohých různorodých objektů a jevů – les, louka, nížina, bažina, oblast pěstování ovoce a zeleniny, chráněná území, savany, ...

Kromě zásady úplnosti se v analyzovaných učebnicích, ale i školních atlasech setkáváme s legendami, které nejsou v souladu s mapovým jazykem užitým v mapovém poli. Pokud tato kartografická zásada není dodržena, mohou uživatelé map přisuzovat znakům v legendě jiné kvalitativní/kvantitativní údaje a myslet si, že znaky užitě v mapovém poli v legendě nejsou vysvětleny. Případně při nedodržení stejné velikosti znaků v legendě a v mapovém poli se mohou mezi těmito dvěma užitými symboly uživatelé snažit najít vztah a uvedenou hodnotu v legendě přepočítávat. Dodržení této zásady v tematických mapách v učebních pomůckách je proto taktéž stěžejní. Naštěstí kromě výše zmíněné nestejně velikosti znaků v legendě a v mapovém poli se ve většině případů jedná jen o drobná nedodržení, jako například v případě neohrazených areálů v mapovém poli jsou tyto areály i přesto ohraněné v legendě apod.

Voženílek (2004, s. 60) také upozorňuje, že „*legenda musí být vypracována podle kartografických zásad jazyka mapy s ohledem na okruh budoucích uživatelů. Musí být dobře čitelná a zapamatovatelná.*“ Obdobně se vyjadřuje i Wiegand (2006), jenž říká, že legenda by měla být pro žáky co nejvíce návodná. Jako příklad nevhodně vytvořené legendy uvádí zvolení modrého obdélníku pro vysvětlení vodních ploch, či modrých lomených čar pro vodní toky, když přitom v mapovém poli se jezero obdélníkového tvaru či řeka s ostře lomenými meandry jen stěží vyskytuje. S tímto schematickým a nenávodným znázorněním objektů a jevů v legendě mapy se setkáváme i v analyzovaných učebnicích zeměpisu.

Samostatnou problematikou je pak tzv. „slovní“ legenda, kde místo uvedení vysvětlení jednotlivých užitých symbolů jsou v legendě jen tyto symboly očíslovány a vysvětlení jednotlivých čísel je až v rozsáhlé poznámce/vysvětlivce pod danou mapou (viz Obrázek 8). Toto je praktikováno téměř u všech map v učebnicích Nakladatelství ČGS a bohužel i u některých map v učebnicích SPN – pedagogického nakladatelství.

Přitom takto vytvořené legendy obzvlášť nesplňují výše uvedenou dobrou čitelnost a snadnou zapamatovatelnost. Naopak vybízí žáky k samostatnému interpretování užitého mapového jazyka bez zkontrolování správnosti této interpretace s legendou, což v mnohých případech pak vede k desinterpretaci určitého symbolu, nebo i tématu mapy celkově (Wiegand 2006). Pokud si žák bude chtít přečíst vysvětlení jednotlivých symbolů v legendě, musí si nejen zapamatovat

jeho podobu v mapovém poli, ale následně po nalezení příslušného zástupného symbolu v grafické legendě i uvedené číslo a následně toto číslo vyhledávat v dlouhé poznámce. Vzhledem k omezené kapacitě a době udržení informací v pracovní paměti může být tento proces poměrně obtížný a může vyžadovat opakované vyhledávání významu jednoho symbolu (Cauvin, Escobar, Serradj 2010). To pak logicky vede k horší čitelnosti, natož k analýze a interpretaci map a k delšímu potřebnému času pro splnění úloh vyžadujících práci s mapou.

#### **Obrázek 8 – Ukázky „slovních“ legend užitých v učebnici Makroregiony světa**

*Jádrové oblasti Británie s vyznačením hospodářských aktivit*

*Sídla a aglomerace: A – nad 8 mil. obyvatel, B – nad 2,5 mil. obyvatel, C – nad 1,3 mil. obyvatel, D – nad 0,5 mil. obyvatel, E – nad 0,25 mil. obyvatel, F – nad 0,1 mil. obyvatel; 1 – naleziště uhlí, 2 – střediska textilního průmyslu, 3 – koncentrace hutí, 4 – ropné rafinerie, 5 – jaderné elektrárny*

*Centra hospodářského růstu: 1 – Varšava, 2 – ostatní střediska, 3 – hraniční města, 4 – dálnice, 5 – expresní železnice.*

*Jádra rozvoje: 6 – aglomerace vyžadující průmyslovou restrukturalizaci, 7 – aglomerace s dominantní obslužnou funkcí, 8 – oblasti výrazného úpadku, ale s perspektivou dalšího rozvoje, 9 – urbanizované a industrializované oblasti vyžadující hlubokou restrukturalizaci hospodářství, 10 – oblasti slabě rozvinuté, s možností udržitelného rozvoje.*

Zdroj: ANDĚL, J., BIČÍK, I., HAVLÍČEK, T. (2010)

Takto nevhodně vytvořené legendy jsou nicméně stále lepší, než pokud daná mapa legendu vůbec nemá. Neboť mnohé výzkumy (např. Vondráková 2014; Brychtová, Popelka, Dobešová 2012; Cauvin, Escobar, Serradj 2010; Wiegand 2006) potvrzují, že uživatelé map využívají při čtení a interpretaci map legendu velmi často a její užití značně podporuje korektní interpretaci zvolených symbolů/vyjádřovacích metod.

#### *Nesprávné užití barev*

Kromě absence či nevhodně zvolených základních povinných kompozičních prvků se opět zejména v učebnicích setkáváme s kartograficky chybným užitím barev, a to jak pro kvantitativní, tak i kvalitativní data. V případě kvantitativního užití barev (např. u metody kartogramu, nebo u metody barevných vrstev) je místo kvantitativní stupnice barev zvolena kvalitativní stupnice barev, tzn. barvy různých odstínů (tónů). Takto vytvořená stupnice však nikdy nemůže v uživateli mapy evokovat měnící se intenzitu jevu, neboť nejsme schopni určit, který z užitých odstínů (např. zelené, hnědé, modré, žluté, fialové, oranžové) má vyjadřovat nejvyšší hodnotu a který naopak nejnižší. Kartografické vyjadřovací metody pro kvantitativní jevy s takto zvolenou barevnou stupnicí pak ztrácejí svou podstatu.

Obdobně neplní vyjadřovací metody pro kvantitativní jevy svou funkci, pokud je sice pro barevnou stupnici zvolen pouze jeden barevný tón, ale jednotlivé intervaly hodnot jsou barevně špatně rozlišitelné. Obecně tak není například u kartogramu vždy vhodnější vyšší počet intervalů, ale naopak více informací může žákům předat kartogram pouze se čtyřmi rozlišovanými intervaly (Cauvin, Escobar, Serradj 2010).

Jak užití kvalitativní stupnice pro kvantitativní jevy, tak i užití kvantitativní stupnice pro kvalitativní jevy je chybné a může vést k mylným představám žáků o znázorněných jevech.

Například pokud v mapě jednotlivé areály pěstování různých zemědělských plodin rozlišíme světlostí (jasem) barvy a ne odstínem (tónem) může si žák například myslet, že některé plodiny jsou důležitější než jiné, nebo že jsou pěstovány intenzivněji, případně i že jejich pěstování přináší vyšší zisky atd. Je proto nutné aby především v učebních pomůckách využívaných při výuce nebyly kvalitativní a kvantitativní barevné stupnice zaměňovány, neboť jak uvádějí Cauvin, Escobar a Serradj (2010) mnohé jevy v tematických mapách mohou být pro žáky už samy o sobě těžko představitelné a pochopitelné (hustota zalidnění, naděje dožití, HDP podle parity kupní síly, produkční schopnost zemědělské půdy, ...).

V některých mapách v učebnicích zeměpisu, ale i ve školních zeměpisných atlasech není respektováno specifické užití některých barev. Konkrétně bílá barva by měla být využívána s rozvahou, neboť žáci takto znázorněná území vnímají jako pustá, neboli území, ve kterých se nic nevyskytuje (Wiegand 2006). Nicméně v analyzovaných učebnicích a atlasech jsou bílou znázorněny například závislé státy, území s pěstováním bavlny a sóji, vegetace velehor, vodní toky, stepi, oblasti se slabě rozvinutým průmyslem, státy zcela závislé na dovozu, stabilní platformy, oblasti s malým zemědělským využitím, ...

V případě užití bílé pro interval hodnot v kartogramu žáci automaticky předpokládají, že se daný jev v takovém případě na daném území vůbec nevyskytuje, tedy že daný interval vyjadřuje hodnotu nula. Nicméně v mnohých kartogramech v analyzovaných učebnicích i v atlasech je bílá zvolena pro interval nejnižších hodnot, které jsou však různé od nuly.

Snadnou zapamatovatelnost a lehkou interpretaci mapy také může snížit užití jiných než konvenčních barev pro určité jevy a objekty, případně užití barevného rozlišení symbolů pro jevy, pro které barevné rozlišení není vůbec názorné. Dobrým příkladem zvolení naprosto nenázorných barev je mapa Geografická šířková (vegetační) pásma na africkém kontinentu uvedená v učebnici Příroda a lidé Země od Nakladatelství ČGS. V této mapě jsou například pouště znázorněny červenou barvou, křovinaté savany růžovou barvou, vegetace velehor bílou barvou atd. Právě například zvolení bílé barvy pro vegetaci velehor v Africe může jednoznačně vést k tomu, že si žáci budou tato místa interpretovat jako stále zasněžené/zaledněné oblasti. Jako příklad nevhodného rozlišení symbolů uvádí Wiegand (2006) znázornění jednotlivých pěstovaných plodin čtverečky, případně jiným geometrickým tvarem, různých odstínů barev, když mnohem vhodnější je pro odlišení pěstovaných plodin vytvoření schematických tvarů podobných představované plodině.

### *Jiné nedostatky*

Specifickým nedostatkem téměř všech školních zeměpisných atlasů (kromě Školního atlasu světa od nakladatelství SHOCart) je neuvádění názvů použitých kartografických zobrazení. Tento nedostatek vnímá jako podstatný například Pravda (2006), který upozorňuje, že při absenci údaje o použitém zobrazení ani odborník z matematické kartografie nemusí být schopen zjistit, ve kterém směru platí uvedené číselné měřítko. Což je zásadní především na mapách malých měřítek. Dle Pravdy (2006) žáci, studenti a jiní laici potřebují znát, pokud ne název zobrazení, tak alespoň, ve kterých směrech dané měřítko platí. V analyzovaných učebnicích tento problém paradoxně nevzniká díky absenci měřítek map. Nicméně uvedení názvů

zvoleného kartografického zobrazení je vhodné i s ohledem na vyžadování znalosti jednotlivých kartografických zobrazení a jejich vlastností ve výuce zeměpisu na středních školách. Jedná se však ve srovnání s ostatními identifikovanými chybami o minoritní nedostatek, jenž v naprosté většině případů jistě úspěšnost žáků při práci s mapou neovlivní.

Dále uvedené nedostatky se v analyzovaných učebnicích zeměpisu a školních zeměpisných atlasech vyskytovaly v zanedbatelné míře, proto nejsou blíže specifikovány a není uveden jejich možný vliv na srozumitelnost map, nebo jejich dopad na úroveň mapových dovedností žáků. Mezi tyto nedostatky map patří:

- nečitelnost popisu,
- nevhodná míra generalizace – žádná, případně příliš velká,
- nadměrná grafická zaplněnost map,
- faktická nesprávnost,
- zvolení nerelevantního topografického podkladu,
- hodnotové měřítko neodpovídající velikosti diagramů v mapovém poli.

### 3.3 Závěr

Obsahová analýza středoškolských učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů zaměřená především na užití kartografické vyjadřovací metody a dále na nedostatky map v těchto učebních pomůckách přinesla nemalý počet výsledků využitelných i pro mnoho dalších studií. S ohledem na cíle a výzkumné otázky obsahové analýzy jsou níže shrnuty důležité výsledky, které jsou následně porovnány s výsledky obdobně zaměřených empirických studií. Jednotlivé výsledky jsou vždy uvozeny příslušnou výzkumnou otázkou.

Které kartografické vyjadřovací metody převažují v učebnicích a ve školních atlasech?

- Jak v analyzovaných učebnicích, tak i ve školních atlasech mezi nejčastěji využívané vyjadřovací metody patří: metoda figurálních znaků, liniových a plošných znaků a metoda kartogramu.
- Učebnice se od atlasů liší především v relativním zastoupení map využívajících metodu kartodiagramu, neboť ta se v učebnicích vyskytuje ve značně omezené míře.
- Poměrně významné rozdíly nejsou pouze mezi typy učebních pomůcek (atlasy a učebnicemi), ale i v rámci jednoho typu pomůcek. Tato diferenciací je například u učebnic zapříčiněna jednak různými tematickými zaměřeními jednotlivých učebnic, ale také různými autorskými kolektivy, případně vydavatelstvími.
- U vnitřní kategorizace kartografických vyjadřovacích metod pro znázornění kvantitativních dat (metody kartogramu a kartodiagramu) je patrné upřednostňování jednodušších kategorií, a to jak z pohledu kartografické tvorby, tak i následné

interpretace uživateli. V případě kvalitativních vyjadřovacích metod jsou jednotlivé kategorie souhrnně v učebnicích a v atlasech zastoupeny víceméně rovnoměrně.

Liší se učebnice od atlasů v relativním zastoupení map méně obvyklých kartografických metod?

- Jak autoři učebnic, tak i školních atlasů ke znázornění jevů v tematických mapách téměř nepoužívají dasymetrickou metodu a metodu anamorfózy, a tečková metoda se dokonce v analyzovaných učebních pomůckách nevyskytla ani jednou.

Jsou některé kartografické vyjadřovací metody typické jen pro určitá témata?

- Kromě metody izolinií a barevných vrstev všechny ostatní kartografické vyjadřovací metody častěji znázorňují jevy sociogeografické, než jevy fyzikogeografické, což je do značné míry způsobeno i celkovou převahou tematických map sociogeografických.

Liší se učebnice od atlasů v relativním zastoupení map využívajících k zobrazení dat více než jedné kartografické metody a v nejčastějších kombinacích vyjadřovacích metod v jedné mapě?

- Mnohé mapy v učebnicích a především v atlasech znázorňují tematický obsah více než jednou kartografickou vyjadřovací metodou. Největší průměrný počet vyjadřovacích metod na jednu mapu je ve školním atlasu světa nakladatelství Kartografie Praha, kde se zároveň i vyskytují tematické mapy využívající 5 různých metod k vyjádření tematického obsahu. Mnohé vyjadřovací metody jsou nejčastěji kombinovány s metodou figurálních znaků. Některé metody také tvoří poměrně standardní dvojice, např. metoda kartogramu a kartodiagramu.

Které nedostatky obsahují mapy v učebnicích a v atlasech?

- Především mapy v učebnicích vykazují nemálo více či méně zásadních chyb a nedostatků. Mezi nejčastější patří absence či nedostatečná podoba základních kompozičních prvků (měřítko, legenda), chybně zvolená kartografická vyjadřovací metoda a nesprávné užití barev.

Pokud porovnáme získané výsledky s prací Nétéka (2008), jenž se zabýval frekvencí využívání vyjadřovacích metod na českých i zahraničních mapových portálech, tak můžeme identifikovat mnohé podobnosti. Obdobně jako v učebnicích a v atlasech jsou i na mapových portálech nejvyužívanějšími metodami metoda figurálních, liniových a plošných znaků. Ani na mapových portálech se nesetkáme s tečkovou, dasymetrickou metodou a metodou anamorfózy. Na rozdíl však od učebních pomůcek se na mapových portálech téměř nevyskytují ani další metody zachycující kvantitativní charakteristiky jevů. Například pouze na 17,3 % českých mapových portálů nalezneme metodu kartogramu, metodu kartodiagramu pouze 0,8 % a metoda izolinií (v práci Nétéka nespojována s metodou barevných vrstev) se vyskytuje pouze na 4,7 % českých mapových portálů. Obdobná procentuální zastoupení charakterizují i zahraniční mapové portály, kde celkově zastoupení jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod je obdobné.

Avšak v případě porovnání získaných výsledků s analýzou amerických společenskovedních učebnic, kterou realizoval Young (1994), jsou rozdíly v relativním zastoupení jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod výrazné. Naprostá většina analyzovaných učebnic

zeměpisu obsahuje minimální množství map znázorňující data metodou figurálních znaků či metodou kartogramu. Naopak velmi výrazné zastoupení má metoda izolinií. S českými učebnicemi zeměpisu se z pohledu užitých vyjadřovacích metod shodne pouze ve vysokém zastoupení metody areálových znaků a nevyužívání tečkové metody.

Zajímavé je také srovnání se středoškolskými učebnicemi dějepisu, které Young (1994) ve své studii předkládá. Poměrně pochopitelně má i zde vysoké zastoupení metoda plošných znaků, dále pak jsou často využívány zbylé dvě kvalitativní metody (metoda figurálních a liniových znaků). Nicméně obdobně početně je v dějepisných učebnicích využívána také metoda kartogramu, která se přitom v mnohých analyzovaných amerických učebnicích zeměpisu téměř nevyskytuje.

Young (1994) v závěru kritizuje autory učebnic, že spoléhají pouze na pár vybraných kartografických vyjadřovacích metod (především na metodu plošných znaků), a žáci se tak nenaučí pracovat s ostatními typy tematických map a nemají ani možnosti porozumět mnohým geografickým konceptům. Analyzovaným učebnicím pak především chybějí kvantitativní vyjadřovací metody, které jak Young (1994) zmiňuje, mohou velmi dobře napomoci rozvoji kognitivně náročnějších druhů mapových dovedností. Pro české prostředí je platný i jeho názor, že i přes velké množství map v učebnicích kolektiv autorů mapám věnuje velmi málo pozornosti, bere je jako ilustrace místo toho, aby s nimi efektivně pracoval a využíval je jako nástroj pro pochopení geografických jevů a konceptů. Do značné míry tyto skutečnosti mohou být zapříčiněny tím, že kolektiv autorů, případně další tvůrci map v učebnicích nemají dostatečné vzdělání v kartografii a neovládají potřebný software (Kessler, Slocum 2011).

Obsahová analýza učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů byla realizována v první řadě jako pomocný nástroj pro sestavení optimálního didaktického testu zaměřeného na identifikaci vlivu kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností. Na základě výsledků obsahové analýzy byly pro testování vybrány tyto kartografické vyjadřovací metody a jejich konkrétní poddruhy:

- metoda liniových znaků – půdorysné a pohybové linie,
- metoda plošných znaků (areálová metoda) – dotykové a izolované areály,
- metoda kartodiagramu – plošný strukturní kartodiagram,
- metoda kartogramu – jednoduchý homogenní pseudokartogram.

V případě metody liniových znaků byly zvoleny pro znázornění tematického obsahu půdorysné a pohybové linie. Obdobně jako u metody figurálních (bodových) znaků by při zvolení hraničních linií, které v učebnicích a v atlasech mírně převažují, bylo obtížné u žáků testovat kognitivně náročnější mapové dovednosti (analýza a interpretace map). Dvě kategorie byly zvoleny i u metody plošných znaků. Izolované areály jsou však v didaktickém testu použity pouze na mapě využívající ke znázornění tematických jevů všech čtyř testovaných kartografických vyjadřovacích metod. Neboť na jedné mapě je možné přehledně znázornit data jak metodou kartogramu, tak i metodou plošných znaků, právě pouze v případě užití izolovaných areálů.

## 4 Didaktický test mapových dovedností

Mezi jednu z nejvyžívanějších metod současného pedagogického výzkumu bezesporu patří testy výkonu a konkrétně testy didaktické. Tento „*nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky*“, jak didaktický test definuje Byčovský (1982, cit. v Chráska 2007, s. 184), se zaměřuje na objektivní identifikaci úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob. Jeho vyšší validita a reliabilita oproti jiným způsobům zjišťování výsledků výuky (např. zkoušení, ověřování dovednosti aplikací v praxi, písemným testům, ...) je zajišťována zachováním určitých, předem stanovených, pravidel při jeho navrhování, ověřování, skórování a interpretování (Pelikán 2011).

Didaktický test byl proto zvolen jako vhodná výzkumná metoda k dosažení stanovených výzkumných cílů – identifikace úrovně jednotlivých druhů mapových dovedností, objasnění vlivu zvolených kartografických vyjadřovacích metod na výkon žáků a studentů a ověření existence dalších podmiňujících proměnných (pohlaví, zájem o geografii, ...).

V návaznosti na stanovené výzkumné cíle byly formulovány předpoklady týkající se úrovně mapových dovedností a faktorů ji ovlivňujících. Z těchto níže uvedených předpokladů byly dále vytvořeny exaktní nulové hypotézy, které byly na základě statistické analýzy získaných výsledků potvrzeny/zamítnuty.

1. *Žáci a studenti mají nejvíce rozvinutou dovednost čtení map, dovednosti analýzy a interpretace map jsou na nižší úrovni a mezi nimi není významnější rozdíl v úrovni jejich osvojení žáky a studenty.*

Jak zmiňují ve svém výzkumu van Dijk, van der Schee, Trimp a van der Zijpp (1994, s. 69), pokud žák nedokáže z mapy vyčíst potřebné informace, je nemožné, aby zvládl kognitivně náročnější mapové dovednosti, neboť ty v sobě dovednost čtení mapy v naprosté většině případů zahrnují a doplňují ji o další myšlenkové operace.

Zároveň v českém vzdělávání jak v úrovni předepsaného (rámcové vzdělávací programy), tak i v úrovních podpůrného (učebnice) a realizovaného (výuka učitelů) kurikula převládá rozvoj kognitivně méně náročných mapových dovedností, které ve většině případů spadají právě pod dovednost čtení map (viz Havelková, Hanus 2015a; Hanus, Marada 2013; Hübelová 2009). Výše uvedenou hypotézu již také potvrdilo několik empirických výzkumů zaměřujících se na problematiku mapových dovedností (např. Hanus, Marada 2014; Mrázková 2013).

2. *Žáci a studenti dovedou lépe číst, analyzovat a interpretovat tematické mapy využívající ke znázornění jevů metod liniových znaků a plošných znaků, než tematické mapy využívající metod kartogramu a kartodiagramu.*

Jak píše ve své knize Wiegand (2006, s. 80), děti obecně dříve chápou na mapách kvalitativní vyjadřovací prostředky, porozumění kvantitativním vyjadřovacím prostředkům přichází později.



Již v předchozích kapitolách jsme zmínili, že porozumění kartografickým vyjadřovacím metodám jako jsou metody kartogramu a kartodiagramu vyžaduje od žáků rozvinuté některé matematické dovednosti, které jsou ve výuce zprostředkovány až ke konci povinné školní docházky. Žáci tak mají delší a pravděpodobně i častější zkušenosti s mapami vyjadřujícími jevy kvalitativními liniiovými a plošnými znaky. Zároveň, jak ukázala obsahová analýza středoškolských učebnic a školních zeměpisných atlasů, i na tomto stupni vzdělávání patří tyto metody mezi nejvíce využívané (viz Graf 3, s. 54 a Graf 8, s. 57).

### *3. Úroveň mapových dovedností žáků a studentů klesá se zvyšujícím se počtem na mapě znázorněných jevů.*

S narůstající komplexností map je pro jejich čtenáře náročnější vyhledat relevantní informace, porozumět celkové prostorové struktuře jednotlivých jevů a zároveň je při analýze a interpretaci mapy znázorňující několik tematických jevů častěji vyžadována dovednost syntézy informací, pro kterou je nutné korektně pochopit vztahy mezi jednotlivými jevy (viz Wiegand 2006; Nuñez et al. 2005; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994).

### *4. Studenti vysokoškolských oborů geografického zaměření a středoškolští žáci se zájmem o geografii mají vyšší úroveň mapových dovedností, než středoškolští žáci, které geografie nebaví.*

Proměnné v menší či větší míře indikující zájem studentů o geografii – známka na vysvědčení ze zeměpisu, maturita ze zeměpisu, vlastnění atlasu (v případě testování dospělých), aktivní využívání map v rámci volnočasových aktivit a samotný zájem o geografii v mnohých empirických výzkumech patří ke statisticky prokázaným (viz např. Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014; Aksoy 2013; Hanus 2012; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994). Proto byl zájem o geografii zařazen jako proměnná i do tohoto testování a i zde je očekáváno statistické prokázání pozitivní závislosti.

### *5. Pohlaví testovaných nemá vliv na úroveň dovedností čtení a interpretace map. Chlapci mají vyšší úroveň dovedností analýzy map než dívky.*

Jak již bylo uvedeno v podkapitole věnující se vlivu jednotlivých ukazatelů na úroveň mapových dovedností (viz podkapitola Charakteristika uživatele, s. 33), je pohlaví z pohledu mapových dovedností pravděpodobně nejdiskutabilnější proměnnou vůbec.

Vzhledem k zaměření tohoto testování mapových dovedností, které nezkoumá ani orientaci v reálném prostoru pomocí map či leteckých snímků, dovednost čtení a interpretace vrstevnic na topografických mapách, tvorbu mentálních map a podobné dovednosti, ve kterých chlapci dívky ve většině případů převyšují (Gilmartin, Patton 1984; Boardman, Towner 1979, cit. v Wiegand 2006, s. 118), ani nezkoumá dovednost efektivního užití mapy při čtení a interpretování textu, nebo porovnávání a hodnocení map, ve kterých excelují především dívky (Gilmartin, Patton 1984), je očekávána obdobná úroveň mapových dovedností dívek a chlapců.

Pouze v případě analýzy map je předpokládán lepší výkon u chlapců, neboť tento druh mapových dovedností je spojen především s porozuměním prostorovému rozmístění

a uspořádání jevů na mapě a dovedností práce s měřítkem mapy (viz Obrázek 2 – Upravený model mapových dovedností zaměřený na práci s tematickými mapami, s. 26). Analýza map je tak částečně vázána i v případě tematických map na prostorovou představivost a matematické znalosti a dovednosti (Muir 1985), u kterých empirické výzkumy většinou poukazují na dominanci chlapců (Aksoy 2013; Montello, Lovelace, Golledge, Self 1999; Gilmartin, Patton 1984).

Přestože dovednost interpretace map v sobě zahrnuje, jak dovednost čtení, tak i právě dovednost analýzy map, ve které je očekáván vyšší výkon od chlapců, není v případě interpretace map rozdíl mezi úspěšností chlapců a dívek předpokládán. V případě interpretace map mohou totiž úspěšnost ovlivňovat i některé verbální dovednosti, ve kterých bývají obecně lepší dívky (Mrázková 2013; Rittschof, Griffin, Custer 1998; Gilmartin, Patton 1984). Zároveň, jak uvádí Hermann a Pickle (1996) návaznost dovednosti interpretace mapy na dovednost analýzy mapy může být jak úzká, tak volná, neboli při interpretaci map nemusí být mnohé z operací spadajících pod analýzu map potřebné.

#### *6. Úroveň mapových dovedností, především u map vyjadřujících jevy kvantitativními metodami, závisí na známce z matematiky.*

Přestože se téměř nesetkáme s výzkumy, které by ověřovaly vliv matematických znalostí a dovedností žáků na jejich úroveň mapových dovedností, ze závěrů teoretických studií můžeme usuzovat, že tento vliv bude statisticky významný minimálně v případě kvantitativních vyjadřovacích metod. A to především z důvodu, že pro porozumění těmto vyjadřovacím metodám žáci potřebují mít dobře osvojené například učivo zlomků a procent a být schopni rozlišovat mezi relativními a absolutními četnostmi, aby byli schopni korektně interpretovat mapy těchto metod.

Vzhledem k odlišnému charakteru kvalitativních vyjadřovacích metod není možné jednoduše předpokládat, že i při práci s tematickými mapami kvalitativních metod se projeví závislost na známce z matematiky, neboť jejich vazba na matematiku není tak přímočará. Avšak je možné, že významný vliv bude mít vazba matematiky na ověřované dílčí mapové dovednosti (práce s měřítkem mapy, vyhledání prostorových vztahů, ...), a i v případě mapy metody liniových a plošných znaků se tak závislost úrovně mapových dovedností na známce z matematiky projeví.

#### *7. Lépe dokážou tematické mapy daných kartografických vyjadřovacích metod číst a především analyzovat a interpretovat žáci, kteří s nimi na střední škole běžně pracují v rámci výuky zeměpisu/geografie.*

Častá práce s mapou s sebou přináší mimo jiné určitou míru automatizace některých operací procesu, což snižuje mimo jiné nárok na pozornost a čas. Částečná automatizace procesu práce s mapou může žákům umožnit se efektivněji zaměřit na kognitivně náročnější operace, a usnadnit jim analýzu a interpretaci mapy. Zároveň zkušený uživatel bude postupovat při hledání odpovědi na danou otázku systematicky, využívat analytické usuzování, což především v případě vyžadování kognitivně náročnější druhů mapových dovedností může být podstatná

přednost (Slivíaková et al. 2009, cit. v Šašínska 2012). Nadto pokud žáci pravidelně pracují s tematickými mapami určité kartografické vyjadřovací metody, je pravděpodobné, že spíše porozumí jejímu konceptu, a budou tudíž schopni dané mapy i kriticky zhodnotit.

## 4.1 Metodika

### 4.1.1 Výběr testovaného vzorku

Níže popsáný didaktický test mapových dovedností je určen pro žáky posledních dvou ročníků všeobecně zaměřených středních škol a studenty prvních ročníků vysokoškolských bakalářských oborů geografického zaměření. Jedná se tak o žáky a studenty, kteří by teoreticky měli mít shodnou úroveň mapových dovedností, neboť v posledním ročníku středních všeobecně zaměřených škol již nebývá zeměpis (geografie) vyučován jako povinný předmět. A zároveň vzhledem k realizaci testování na podzim nebyli vysokoškolští studenti zvýhodněni dalším případným procvičováním mapových dovedností.<sup>7</sup>

Testovaný vzorek tak můžeme pro účely tohoto testování z hlediska věku považovat za homogenní. Různé věkové skupiny nebyly vytvořeny především z důvodu nedostatečných matematických znalostí a dovedností mladších žáků, které jsou nutné pro správné porozumění některým zvoleným kartografickým vyjadřovacím metodám, a to především metodě kartogramu a kartodiagramu. Nicméně v rámci dalších výzkumů by bylo jednoznačně přínosné právě jejich intuitivní chápání těchto kartografických vyjadřovacích metod identifikovat a detailně charakterizovat. Zvláště proto, že pro žáky druhého stupně základních škol jsou určeny v naprosté většině případů ty samé školní zeměpisné atlasy jako pro žáky škol středních, které právě tyto kvantitativní vyjadřovací metody běžně ke znázornění tematických jevů využívají (viz např. Graf 8, s. 57).

Zároveň při výběru takto věkově omezeného testovaného vzorku odpadá při interpretaci získaných výsledků jedna z proměnných, které mohou výrazně ovlivnit úroveň mapových dovedností (viz např. Mrázková 2013; Hanus 2012). Při interpretaci tak bylo možné se soustředit kromě běžně zkoumané proměnné „pohlaví testovaných“ i na v empirických výzkumech mapových dovedností poměrně málo se objevující proměnné – zájem o geografii, kognitivní náročnost úloh na mapové dovednosti (čtení, analýza, interpretace map) a především na vliv zvolené kartografické vyjadřovací metody pro znázornění jevů v tematických mapách.

Testování žáků posledních dvou ročníků středních škol dále pomohlo identifikovat průměrnou úroveň mapových dovedností, kterou si dnešní čeští žáci všeobecných škol odnášejí po dokončení středního vzdělávání do svého budoucího studijního, osobního a profesního života. Vzhledem k tomu, že mapy, zvláště právě mapy tematické, jsou dnes jedním z významných zdrojů informací běžně využívaným i masmédií, je důležité zjistit, zda přinejmenším absolventi

---

<sup>7</sup> Úroveň mapových dovedností mezi testovanými středoškoláky a vysokoškoláky se může však odlišovat vzhledem ke zvýšenému zájmu o geografii mezi studenty geografických bakalářských oborů. Jejich úroveň mapových dovedností by taktéž mohla být v některých případech ovlivněna jejich přípravou k přijímacím zkouškám, při které mohla být práce s mapou dále procvičována.

středních škol jsou vybaveni dostatečnými mapovými dovednostmi, které jim pomohou rychle a efektivně porozumět a číst kartografická díla a odhalit i případné zneužití tohoto informačního prostředí.

#### 4.1.2 Konstrukce didaktického testu

Didaktické testy je možno klasifikovat podle několika různých kritérií. V rámci této práce byl navržen didaktický test spadající do kategorií (viz Pelikán 2011; Chráska 2007; Schindler et al. 2006):

- testy úrovně – položky s rostoucí náročností, rychlost není hlavním kritériem pro hodnocení výkonu;
- testy kvazistandardizované – vymezené jednotné podmínky pro testování a stanovení postupů realizace testování, důkladné ověření testu a zjištění jeho základních vlastností (validita, reliabilita, obtížnost a citlivost úloh);
- testy kognitivní – měření úrovně znalostí a intelektových dovedností;
- testy výsledků výuky – měření toho, co se žáci v dané oblasti naučili;
- testy ověřující (testy absolutního výkonu / kriteriální testy) – kritériem úspěchu je předem stanovený stupeň zvládnutí učiva, neusilují o diferencované hodnocení žáků;
- testy sumativní – výstupní testování;
- testy monotematické;
- testy objektivně skórovatelné – obsahem položky, u kterých lze objektivně rozhodnout, zda byly řešeny a zodpovězeny správně, nebo ne;
- testy širokého použití;
- testy tištěné, zadané na papíře.

Celková koncepce didaktického testu byla uzpůsobena realizovatelné časové náročnosti (jedna vyučovací hodina), nutnosti následného zpracování velkého objemu dat vzhledem k předpokládané velikosti souboru testovaných, věku testovaných žáků a studentů (cca 16–20 let) a stanoveným cílům a hypotézám testování.

Základ didaktického testu tvoří pět, v aplikaci ArcMap softwaru ArcGIS, zhotovených map. Konkrétně se jedná o čtyři mapy vyjadřující tematické jevy jednotlivými pro testování zvolenými kartografickými vyjadřovacími metodami (liniové a plošné znaky, kartogram a kartodiagram) a jednu mapu znázorňující tematický obsah všemi testovanými vyjadřovacími metodami. Mapa využívající všechny čtyři zvolené vyjadřovací metody byla do testu zařazena především z důvodu ověření platnosti hypotézy některých odborníků, kteří prohlašují, že úroveň mapových dovedností mimo jiné ovlivňuje také komplexnost, resp. složitost předložené mapy (viz např. van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994).

Pro účely testování byly vytvořeny mapy fiktivního území a prostorového rozložení zvolených tematických jevů. Výsledky jednotlivých žáků a studentů v didaktickém testu tak nebyly ovlivněny jejich případnými faktografickými znalostmi a jejich diferencovaností. Nabyté informace o daném území nebo tematických jevech by mohly především zkreslit skutečnou úroveň dovedností analýzy a interpretace map. Výzkum Andradeho a Slutera (2012) dokonce

ukázal, že znalost území znázorněného na mapě výrazně zvyšuje úspěšnost i při čtení dané mapy. Metodika tohoto výzkumu se tak v tomto ohledu liší od mnohých dřívějších výzkumů, kde tento problém nebyl brán v potaz (viz např. Grofelnik, Pap 2013; Mrázková 2013; Hanus 2012; Nuñez et al. 2005; Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004; ...).

Ke každé z pěti zhotovených map byly následně navrženy testové položky. Pro jednotlivé druhy mapových dovedností – čtení, analýza a interpretace map byl vždy sestaven blok čtyř tvrzení s proměnným počtem pravdivých a nepravdivých tvrzení v něm. Úkolem testovaných žáků a studentů bylo rozhodnout u každého tvrzení, zda je dle informací zobrazených v příslušné tematické mapě, pravdivé či nepravdivé. Součástí testu jsou záměrně rovněž tvrzení, u kterých není možné pouze na základě informací znázorněných v dané mapě rozhodnout o jejich pravdivosti. Testovaní byli instruováni takovátto tvrzení označovat jako nepravdivá.

Přestože jednotlivá tvrzení jsou uzavřené dichotomické položky, pravděpodobnost náhodného úspěchu žáka je jejich seskupením v bloky položek snížena z 50 % na 6,25 %. Zároveň jsou však zachovány výhody uzavřených dichotomických položek, a to jejich snadné navrhování a zvláště zjednodušení následného vyhodnocování výsledků jednotlivých testovaných (Pelikán 2011).

Didaktický test se tak celkově skládá z 15 bloků po čtyřech tvrzeních (tzn. celkově z 60 tvrzení). Úroveň mapových dovedností pro jednotlivé kartografické vyjadřovací metody je tedy zjišťována pomocí 12 tvrzení a souhrnně každý druh mapových dovedností (čtení, analýza, interpretace) testuje 20 tvrzení.

#### **4.1.3 Dotazníkové šetření**

Součástí zadání pro testované žáky a studenty bylo kromě samotného didaktického testu krátké dotazníkové šetření, jehož cílem bylo o jednotlivých testovaných žácích a studentech získat údaje nutné pro identifikaci zvolených proměnných potenciálně ovlivňujících úroveň mapových dovedností – pohlaví, zájem o geografii (známka na posledním vysvědčení, oblíbenost předmětu, plánování konání maturitní zkoušky), frekvence práce s mapami testovaných kartografických vyjadřovacích metod ve výuce zeměpisu na střední škole. Pro zamezení případného vlivu neznalosti názvů jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod na odhad frekvence práce s nimi ve výuce, byly do dotazníkového šetření přidány k názvům metod i názorné grafické ukázky.

Dotazníkové šetření následující po didaktickém testu zároveň poskytlo subjektivní náhled žáků a studentů na obtížnost položek u jednotlivých map didaktického testu. Tento náhled může zároveň naznačit, které kartografické vyjadřovací metody jsou pro žáky a studenty snáze pochopitelné, případně se jim jevy jimi znázorněné lépe čtou, analyzují a interpretují.

#### **4.1.4 Vlastnosti didaktického testu – pilotní šetření**

Před samotným plošným testováním bylo realizováno pilotní šetření za účelem zjištění vlastností didaktického testu – reliability, citlivosti a obtížnosti. Zároveň byl návrh testu zhodnocen z pohledu obsahové validity dvěma odborníky na didaktiku geografie.

Pilotního testování se účastnilo celkově 43 žáků posledního ročníku středních škol. Konkrétně byl test rozdán žákům na gymnáziu prof. Jana Patočky v Praze (17 žáků) a na gymnáziu v Trutnově (26 žáků). Vzhledem k očekávané velké časové náročnosti celého testu byl na gymnáziu v Trutnově otestován model dvou kratších verzí didaktického testu (viz Příloha 19 a Příloha 20). V každé z těchto verzí byly obsaženy dvě ze čtyř map jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod a komplexní mapa všech zkoumaných vyjadřovacích metod. Celkově tak zkrácený test obsahoval 36 tvrzení. Vzhledem k identické formulaci jednotlivých tvrzení a shodnému designu didaktického testu celkového a jeho zkrácených verzí byly jejich vlastnosti analyzovány souhrnně.

### *Reliabilita testu*

Pro hodnocení reliability neboli spolehlivosti a přesnosti výsledků didaktického testu byl zvolen ukazatel vnitřní konzistence testových položek – Cronbachovo alfa nabývající hodnot od nuly do jedné. Na rozdíl od ostatních koeficientů reliability není v případě Cronbachova alfa vhodná jak příliš nízká, tak ani příliš vysoká hodnota ukazatele. Test s velmi vysokým Cronbachovým alfa nemusí totiž dostatečně jemně rozlišovat mezi různými úrovněmi znalostí testovaných (Sijtsma 2009). Kromě reliability testu jako celku, byla zjišťována změna v míře reliability testu v případě odstranění některého z bloků čtyř tvrzení. Pokud by se při odstranění některého z bloku tvrzení znatelně zvýšila reliability testu, bylo by vhodné jej vynechat, pokud by celková reliability testu nebyla dostatečně vysoká.

Za pomoci statistického softwaru SPSS byla vypočtena hodnota Cronbachova alfa pro test jako celek na 0,632. Tato hodnota je vzhledem k počtu bloků tvrzení v testu (15) poměrně vysoká, neboť čím nižší počet úloh didaktický test obsahuje, tím obtížnější je dosáhnout hodnot Cronbachova alfa blízké jedné. Chráška (2007, s. 198) dokonce uvádí, že „u testů s malým počtem úloh (např. 10 nebo méně) koeficient reliability zpravidla dosahuje maximálně hodnoty kolem 0,6.“

**Tabulka 3 – Reliabilita didaktického testu při vyjmutí daného bloku tvrzení**

Blok tvrzení	Cronbachovo alfa	Blok tvrzení	Cronbachovo alfa
Liniové znaky – čtení	0,640	Kartogram – čtení	0,584
Liniové znaky – analýza	0,678	Kartogram – analýza	0,595
Liniové znaky – interpretace	0,688	Kartogram – interpretace	0,596
Plošné znaky – čtení	0,660	Kartodiagram – čtení	0,587
Plošné znaky – analýza	0,568	Kartodiagram – analýza	0,596
Plošné znaky – interpretace	0,658	Kartodiagram – interpretace	0,659
Komplexní mapa – čtení	0,532		
Komplexní mapa – analýza	0,554		
Komplexní mapa – interpretace	0,543		

Zdroj: vlastní výzkum

Výpočet reliability testu při vynechání jednotlivých bloků tvrzení, neukázal, že by kterýkoliv z bloků tvrzení byl výrazně defektní (viz Tabulka 3). Nejvyšší hodnotu Cronbachova alfa vykazoval test při vynechání bloků tvrzení formulovaných pro identifikaci úrovně dovednosti analýzy a interpretace tematických map využívající metody liniových znaků.

### *Obtížnost úloh*

Obtížnost testových položek je níže názorně charakterizována pomocí indexu obtížnosti, který udává procento testovaných osob v celém vzorku, které danou položku vyřešily správně. Za velmi obtížné lze pokládat úlohy s hodnotou indexu nižší než 20 % a za velmi snadné naopak úlohy s indexem obtížnosti vyšším než 80 %. Dle Chráska (2007) by velmi obtížných úloh nemělo být v testu příliš mnoho. Úlohy extrémně snadné nevadí, pokud jsou považovány za úvodní testové položky.

Vzhledem ke koncepci tohoto didaktického testu jako testu gradující náročnosti, byly očekávány jak nízké, tak vysoké hodnoty indexu obtížnosti, a to v relaci s kognitivní náročností ověřovaného druhu mapových dovedností. Výskyt ani jednoho z extrémů tak v tomto případě nemusí nutně indikovat nevyhovující kvalitu testové položky.

Při výpočtu indexu obtížnosti pro jednotlivé bloky tvrzení, za které bude didaktický test vyhodnocován, nebyl nalezen žádný defektní (viz Tabulka 4). V případě analýzy konkrétních tvrzení však byla nalezena jak tvrzení příliš snadná, tak příliš obtížná (Příloha 17). Jak bylo předpokládáno, naprostá většina lehkých tvrzení požadovala po testovaných pouze dovednost čtení mapy. Vysoký index obtížnosti zde tak je opodstatněný a pozornost byla věnována pouze tvrzením, kde ani jeden z testovaných žáků neodpověděl špatně. Extrémně obtížná tvrzení – zejména tvrzení sloužící k identifikaci úrovně dovednosti interpretace map, byla prodiskutována s odborníky z didaktiky geografie a v některých případech na základě výsledků diskuze přeformulována, případně nahrazena jinými testovými položkami.

**Tabulka 4 – Index obtížnosti bloků tvrzení**

Blok tvrzení	Index [%]	Blok tvrzení / Tvrzení	Index [%]
Liniové znaky – čtení	97,4	Kartogram – čtení	87,9
Liniové znaky – analýza	77,6	Kartogram – analýza	73,3
Liniové znaky – interpretace	22,4	Kartogram – interpretace	41,4
Plošné znaky – čtení	91,1	Kartodiagram – čtení	89,5
Plošné znaky – analýza	54,0	Kartodiagram – analýza	68,5
Plošné znaky – interpretace	53,2	Kartodiagram – interpretace	24,2
Komplexní mapa – čtení	84,3		
Komplexní mapa – analýza	57,0		
Komplexní mapa – interpretace	64,0		

Zdroj: vlastní výzkum

### *Citlivost úloh*

Druhou důležitou vlastností testových úloh je jejich citlivost, někdy také označovaná jako rozlišovací schopnost úloh. Pro výpočet citlivosti úloh byl zvolen koeficient citlivosti ULI (upper-lower index), který vychází z rozdílu mezi obtížností úloh ve skupině lepších a ve skupině horších testovaných osob:  $d = \frac{n_L - n_H}{0,5 \cdot N}$  ( $n_L$  – počet osob z lepší skupiny, které danou úlohu zodpověděly správně;  $n_H$  – počet osob z horší skupiny, kterou danou úlohu zodpověděly správně;  $N$  – celkový počet osob v těchto skupinách).

Koeficient citlivosti může nabývat hodnot od -1 do 1, přičemž čím větší hodnoty nabývá, tím lépe úloha rozlišuje mezi osobami s lepšími a mezi osobami s horšími výsledky. Skupiny lepších a horších testovaných osob mohou vzniknout rozdělením celého vzorku na dvě části dle celkového počtu dosažených bodů v testu. Případně je možné do skupin nezařadit celý vzorek, ale například pouze 25 % nejlepších a nejhorších testovaných. Tato možnost byla zvolena i v případě analyzování vlastností tohoto didaktického testu.

Vzhledem k poměrně malému vzorku pilotního šetření, jsou hodnoty citlivosti jednotlivých tvrzení i celých bloků tvrzení nízké, v některých případech dokonce mírně záporné (Tabulka 5, Příloha 18). Tvrzení, jejichž citlivost byla vypočítána jako záporná, byla konzultována s odborníkem didaktiky geografie a přeformulována nebo nahrazena jiným tvrzením ověřujícím tutéž požadovanou mapovou dovednost. Zvýšená pozornost byla věnována i tvrzením s citlivostí vycházející nula.

**Tabulka 5 – Citlivost bloků tvrzení**

Blok tvrzení	ULI	Blok tvrzení / Tvrzení	ULI
Liniové znaky – čtení	0,14	Kartogram – čtení	0,42
Liniové znaky – analýza	0	Kartogram – analýza	0,29
Liniové znaky – interpretace	0	Kartogram – interpretace	0
Plošné znaky – čtení	0,13	Kartodiagram – čtení	0,25
Plošné znaky – analýza	0,25	Kartodiagram – analýza	0,25
Plošné znaky – interpretace	0,25	Kartodiagram – interpretace	0,25
Komplexní mapa – čtení	0,4		
Komplexní mapa – analýza	0,2		
Komplexní mapa – interpretace	0,5		

Zdroj: vlastní výzkum

### *Obsahová validita*

Didaktický test je možné označit za validní, pokud se jím testuje skutečně to, co má být testováno. Na rozdíl od reliability, citlivosti a obtížnosti nejsou pro ověření validity využívány kvantitativní metody, ale je posuzována odborníky. Obsahovou validitu testu mapových dovedností hodnotili dva odborníci na didaktiku geografie.



Na jejich doporučení byl z důvodu předpokládané velké časové náročnosti ještě před pilotním šetřením test rozdělen na dvě kratší verze a v této podobě otestován na gymnáziu v Trutnově. Na základě výsledků pretestu byl tento model didaktického testu rozděleného na dvě skupiny zvolen i pro plošné testování na středních školách. Pro studenty v prvním ročníku vysokoškolského studia byly při plošném testování užity jak původní, tak i zkrácená verze testu, a to s ohledem na možnou délku testování.

Jak již bylo zmíněno u ostatních vlastností didaktického testu, na základě odborného posouzení byla také přeformulována, respektive nahrazena tvrzení s nedostatečnou citlivostí a vysokou obtížností. Pro zvýšení přehlednosti a grafické kvality zhotovených map byly také drobné změny učiněny v kompozici map a do titulu jednotlivých map byl přidán název zobrazeného fiktivního území. Finální verze didaktického testu je součástí příloh této práce (Příloha 19 a Příloha 20).

Pilotní ověřování didaktického testu taktéž ukázalo, že i žáci jedné školní třídy se velmi rozcházejí v odpovědích na četnost práce s mapami daných kartografických vyjadřovacích metod ve výuce zeměpisu/geografie. Místo dotazníkového šetření pro žáky bylo proto vytvořeno dotazníkové šetření pro jejich učitele zeměpisu. Kromě četnosti práce s tematickými mapami ve výuce je cílem dotazníku zjistit, jak často učitelé pracují ve výuce s učebnicemi, s mapami v nich obsaženými a se zeměpisnými atlasy (viz Příloha 21). Díky tomuto dotazníkovému šetření bude možné dále interpretovat výsledky obsahové analýzy středoškolských učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů a především určit potenciální míru vlivu, kterou může mít kvalita těchto učebních pomůcek a relativní zastoupení jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod v nich na úroveň mapových dovedností žáků.

#### **4.1.5 Analýza dat**

Jak již bylo výše popsáno v podkapitole Konstrukce didaktického testu (viz s. 76), ke každé z map zkoumané kartografické vyjadřovací metody byly vytvořeny tři bloky po čtyřech tvrzení (dichotomických položkách), jež se zaměřují na jednotlivé druhy mapových dovedností (čtení, analýza, interpretace). Díky tomuto seskupení tvrzení do bloků byla výrazně snížena pravděpodobnost uhodnutí správné odpovědi.

Pokud by však jednotlivé bloky tvrzení byly jednoduše vyhodnocovány buď jako zcela správně zodpovězené (všechna čtyři tvrzení správně) – 1 bod, nebo jedna či více chyb v bloku – 0 bodů, byla by možná diversifikace vzorku dle úrovně mapových dovedností do značné míry omezena. Byla proto zvolena jiná bodovací škála, a to: 2 body – všechna čtyři tvrzení v bloku správně, 1 bod – jedno tvrzení v bloku chybně, 0 bodů – dvě či více tvrzení v bloku chybně. Celkem tak bylo možné v případě zkrácené verze didaktického testu získat 18 bodů, v případě nezkrácené verze testu 30 bodů. Díky této zvolené bodovací škále byla znatelně zesílena citlivost didaktického testu a zároveň nebyla zásadně zvýšena pravděpodobnost náhodného získání bodů.

Výše uvedené předpoklady týkající se úrovně mapových dovedností a faktorů ji ovlivňujících (viz s. 72) byly pro účely statistického ověřování přeformulovány do podoby exaktních nulových hypotéz. Zároveň pro ucelenost analýzy dat získaných testováním byly dále ověřovány nulové

hypotézy, které rozvíjejí nulové hypotézy vytvořené z uvedených předpokladů, případně s nimi úzce souvisejí. Výčet všech testovaných nulových hypotéz spolu s užitými statistickými testy pro jejich ověřování je součástí příloh této práce (viz Příloha 23). Uvedené statistické testy byly pro ověřování nulových hypotéz zvoleny na základě charakteristiky zkoumaných dat (typ proměnných dle měřítka, typ pravděpodobnostního rozdělení, závislost/nezávislost výběrů), a to s ohledem na doporučení v odborné literatuře (Hendl 2012; Zvára 2004). Při ověřování všech nulových hypotéz ve statistickém softwaru R byla stanovena hladina spolehlivosti  $\alpha = 0,05$ .

Pro přehlednost zde uvádíme alespoň zobecněné hypotézy (obsahující několik konkrétních ověřovaných nulových hypotéz) strukturované dle zvoleného statistického testu pro jejich ověřování – Tabulka 6.

**Tabulka 6 – Zobecněné hypotézy a zvolené statistické testy**

Test	Hypotéza
Wilcoxonův dvouvýběrový test	Úroveň mapových dovedností nezávisí na pohlaví/využívání učebnice ve výuce/vztahu k zeměpisu (plánování zeměpisu jako maturitního předmětu).
	Úroveň dovednosti práce s mapami kvalitativních/kvantitativních vyjadřovacích metod nezávisí na pohlaví.
	Úroveň jednotlivých druhů mapových dovedností (čtení/analýza/interpretace) nezávisí na pohlaví/využívání učebnice ve výuce/vztahu k zeměpisu (plánování zeměpisu jako maturitního předmětu).
	Úroveň dovednosti práce s mapami jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod (liniové znaky, plošné znaky, kartogram, kartodiagram) nezávisí na pohlaví/vztahu k zeměpisu (plánování zeměpisu jako maturitního předmětu).
	Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na pohlaví/vztahu k zeměpisu (plánování zeměpisu jako maturitního předmětu).
	Úroveň mapových dovedností je stejná u žáků středních škol a studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů.
Wilcoxonův test pro dva závislé výběry	Úroveň mapových dovedností je stejná pro tematické mapy kvalitativních a kvantitativních vyjadřovacích metod.
	Úroveň mapových dovedností nezávisí na počtu užitých kartografických vyjadřovacích metod v mapě.
Pearsonův korelační koeficient	Úroveň dovednosti práce s mapami kvalitativních vyjadřovacích metod nesouvisí s úrovní dovednosti práce s mapami kvantitativních vyjadřovacích metod.
	Úroveň dovednosti práce s mapami jedné vyjadřovací metody nesouvisí s úrovní dovednosti práce s mapami více vyjadřovacích metod.
Friedmanův test (post hoc analýza Wilcoxonův test)	Úroveň mapových dovedností nezávisí na testovaném druhu mapových dovedností (čtení, analýza a interpretace).

Test	Hypotéza
Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	Úroveň mapových dovedností nezávisí na kartografické vyjadřovací metodě, která je pro znázornění dat v mapě užitá.
	Úroveň mapových dovedností nezávisí na známce ze zeměpisu/na známce z matematiky/na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).
	Úroveň jednotlivých druhů mapových dovedností (čtení/analýza/interpretace) nezávisí na známce ze zeměpisu/známce z matematiky/na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).
	Úroveň dovednosti práce s mapami jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod (liniové znaky, plošné znaky, kartogram, kartodiagram) nezávisí na známce ze zeměpisu/známce z matematiky/vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu)/používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce/využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.
	Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na známce ze zeměpisu/známce z matematiky/vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu)/používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce/využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.

Zdroj: vlastní výzkum

## 4.2 Výsledky testování

### 4.2.1 Charakteristika vzorku testovaných

Plošné testování žáků posledních dvou ročníků středních škol a studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů proběhlo v období září 2015 až listopad 2015. Celkem se testování mapových dovedností zúčastnilo 392 osob. Didaktický test byl rozdán 311 žákům na šesti všeobecných gymnáziích a celkově v 13 různých školních třídách (viz Tabulka 7). Na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze bylo testováno 81 studentů prvního ročníku osmi různých bakalářských studijních oborů (Tabulka 7).

Jak na středních školách, tak na Přírodovědecké fakultě byly v jednotlivých testovaných třídách/skupinách náhodně, ale rovnoměrně rozdány obě dvě varianty zkráceného testu (Tabulka 8). Celkově tak 50,5 % žáků středních škol řešilo variantu testu A obsahující mapy metod liniových znaků, kartogramu a komplexní mapu a 49,5 % žáků mělo variantu B obsahující mapy metod plošných znaků, kartodiagramu a rovněž komplexní mapu (viz Příloha 19 a Příloha 20). Přibližně na poloviny byli taktéž variantou testu rozděleni vysokoškolští studenti, jimž byl rozdán zkrácený didaktický test. V případě vysokoškolských studentů však celkově zkrácenou verzi testu vyplňovalo pouze 49,4 %, neboť 50,6 % studentům byl dán celý didaktický test s mapami všech zkoumaných kartografických vyjadřovacích metod (Tabulka 8).

**Tabulka 7 – Struktura vzorku dle obce a školy/studovaného oboru**

Žáci středních škol		Vysokoškolští studenti geografických oborů	
Obec – škola	Počet	Název oboru	Počet
Žďár nad Sázavou – gymnázium	26	Geografie a kartografie	22
Praha 2 – gymnázium Botičská	79	Sociální geografie a geoinformatika	13
Benešov – gymnázium	80	Fyzická geografie a geoinformatika	2
Praha 9 – gymnázium Špitálská	29	Demografie – sociální geografie	4
Praha 4 – gymnázium Postupická	73	Obory se zaměřením na vzdělávání	
Praha 1 – gymnázium prof. Jana Patočky	24	Geografie – biologie	18
		Geografie – matematika	4
		Geografie – tělesná výchova	16
		Geografie (jednooborové učitelství)	2

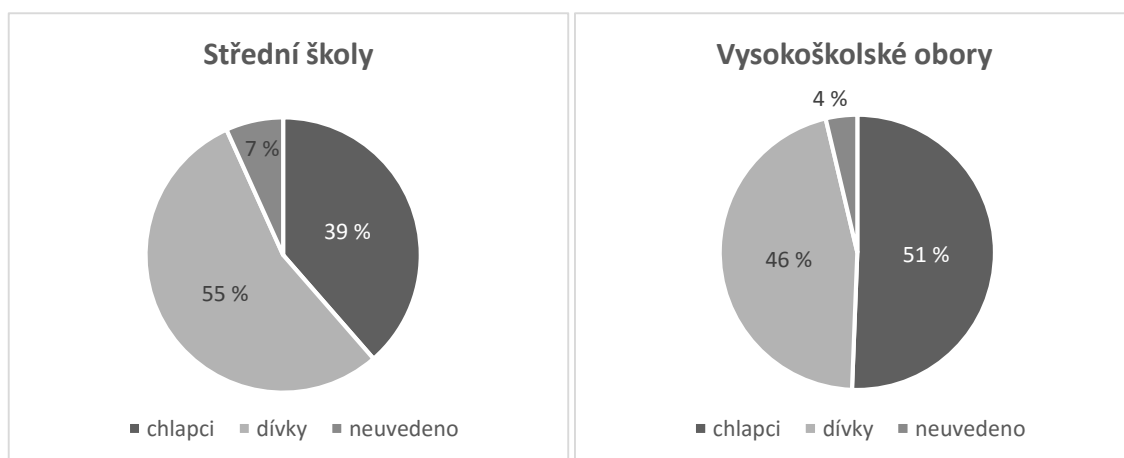
Zdroj: vlastní výzkum

**Tabulka 8 – Struktura vzorku dle varianty didaktického testu**

Didaktický test – střední školy	Počet	Didaktický test – vysokoškolské obory	Počet
Varianta A	157	Varianta A	21
Varianta B	154	Varianta B	19
Nezkrácená varianta testu	–	Nezkrácená varianta testu	41

Zdroj: vlastní výzkum

Struktura respondentů dle potenciálních faktorů ovlivňujících úroveň mapových dovedností je znázorněna pomocí kruhových a sloupcových diagramů (Graf 13, Graf 14, Graf 15). V případě struktury vzorku dle pohlaví je poměrně znatelná převaha dívek u testovaných žáků středních škol. Rozložení tak odpovídá rozložení v celkové populaci žáků středních škol s maturitní zkouškou (viz Statistická ročenka školství – výkonové ukazatele 2015).

**Graf 13 – Struktura vzorku dle pohlaví**

Zdroj: vlastní výzkum

Naopak v případě vysokoškolských studentů mírně převažují mezi testovanými chlapci. Pokud bychom se však detailněji podívali na strukturu tohoto vzorku, zjistíme, že v případě jednotlivých geografických oborů je poměr dívek a chlapců velmi nevyvážený. V geografických oborech zaměřených na vzdělávání totiž výrazně převažují dívky (65 %) a naopak v odborně zaměřených geografických oborech je jich menšina (27 %). V případě srovnávání úrovně mapových dovedností těchto dvou skupin oborů je tak nutné si uvědomit, že významným faktorem ovlivňujícím velikost případného rozdílu může být právě genderová struktura.

Dalším možným faktorem ovlivňujícím úroveň mapových dovedností je oblíbenost zeměpisu žáky a studenty. Oblíbenost zeměpisu byla u středoškoláků zjišťována pomocí tří různých, nicméně pravděpodobně provázaných, charakteristik – známka ze zeměpisu na posledním vysvědčení, vztah k zeměpisu, výběr zeměpisu jako maturitního předmětu. U studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů bylo předpokládáno, že je geografie/zeměpis baví a z tohoto předmětu také skládali maturitní zkoušku. V rámci testování měli proto uvést pouze známku ze zeměpisu na závěrečném vysvědčení ze střední školy.

Jak je dobře patrné z příslušného grafu (Graf 14), průměrná známka ze zeměpisu je u vysokoškolských studentů (1,41) výrazně lepší než u středoškolských studentů (2,03). Tento rozdíl je vzhledem k výběru oborů zaměřených na geografii opodstatněný a bylo by nutné věnovat této charakteristice větší pozornost naopak v případě, kdyby rozdíl patrný nebyl, nebo by dokonce byl ve prospěch žáků středních škol.

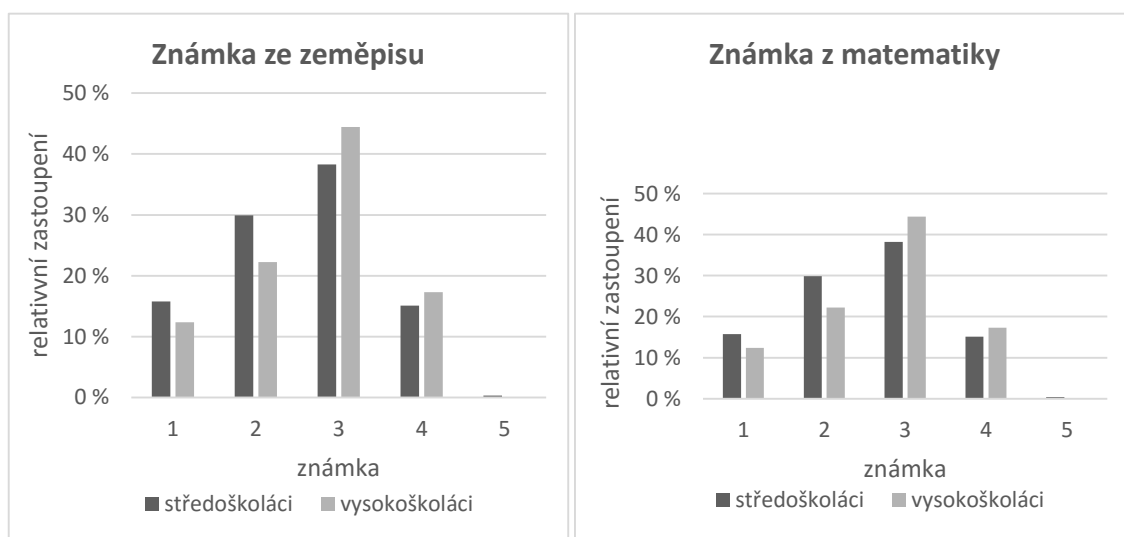
Hodnocení žáků při výuce zeměpisu může ovlivnit i jejich vztah k tomuto vyučovacímu předmětu, nicméně i naopak oblíbenost zeměpisu může ovlivnit žákovy výkony a tedy následně i výslednou známku na vysvědčení. Výsledky šetření ukázaly, že více než polovina žáků posledních dvou ročníků všeobecných gymnázií nemá vyhraněný vztah k zeměpisu (Graf 15). V případě vyhraněného postoje k zeměpisu převažují žáci, které zeměpis baví. Negativní vztah má k zeměpisu (resp. je tento předmět nebaví) celkově 16 % z testovaných žáků. Pokud toto rozložení porovnáme s rozložením oblíbenosti zeměpisu mezi žáky jiných českých výzkumů zaměřených na geografické dovednosti, tak relativní zastoupení žáků, které zeměpis/geografie jako vyučovací předmět nebaví, můžeme pokládat za průměrné (srov. Holeček 2013 – 36, 3 % žáků; Hanus 2012 – 10,5 % žáků).

Třetím ukazatelem korespondujícím do určité míry s oblíbeností zeměpisu je výběr zeměpisu jako jednoho z maturitních předmětů. V našem vzorku testovaných žáků posledních dvou ročníků středních škol procento žáků, které baví zeměpis – 28 %, je velmi obdobné procentuálnímu zastoupení žáků, kteří plánují z tohoto vyučovacího předmětu maturovat – 22 % (viz Graf 15). Zdaleka se však nemusí jednat o shodné skupiny žáků, jejich průnik může být jen částečný. Na některých středních školách bývá zeměpis považován za jeden z nejjednodušších předmětů, ze kterých lze maturovat, a volí si ho tak i studenti, kteří z něho nemají vynikající výsledky, případně zeměpis nemají mezi oblíbenými vyučovacími předměty (Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory 2010; Höfer, Svoboda 2005). Zároveň žáci, které zeměpis baví a mají z něj výborné známky, mohou mít kladný vztah i k mnohým dalším vyučovacím předmětům, kterým při maturitní zkoušce dají přednost. Právě z tohoto důvodu byly od žáků při testování požadovány odpovědi na všechny tři tyto možné ukazatele oblíbenosti.

V rámci statistické analýzy výsledků tak bude možné mimo jiné určit, který z těchto ukazatelů nejlépe koreluje s úrovní mapových dovedností žáků.

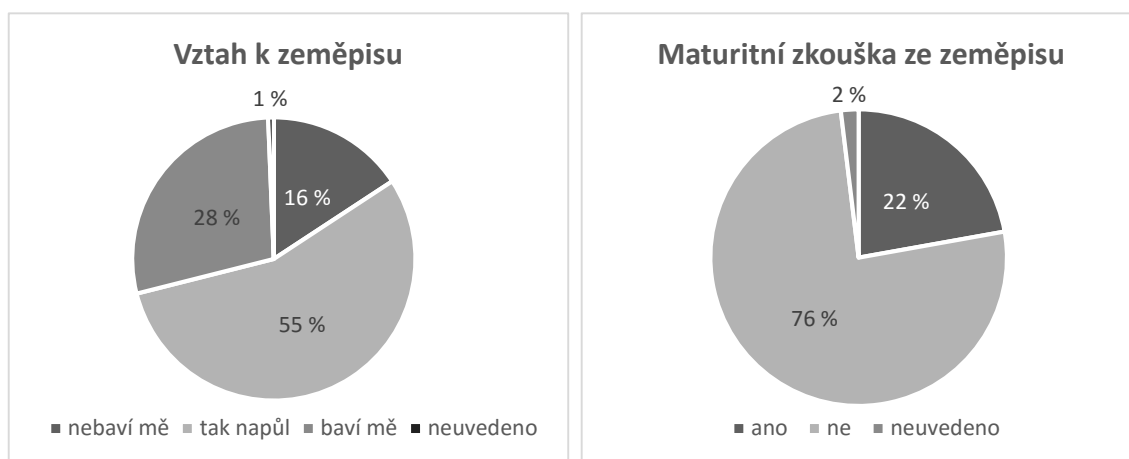
Kromě závislosti mezi známkou ze zeměpisu a úrovní mapových dovedností bude ověřován i vliv známky z matematiky na úroveň mapových dovedností. V případě srovnání struktury vzorku testovaných dle těchto dvou nezávislých proměnných je možné pozorovat významný rozdíl v rozložení četností (Graf 14). Obecně průměrná známka z matematiky (2,57) je jak u středoškoláků, tak u vysokoškoláků horší než průměrná známka ze zeměpisu (1,91). Na rozdíl od zeměpisu však v případě matematiky mají obecně žáci v posledních dvou ročnících středních škol (2,54) lepší známku než studenti prvních ročníků bakalářských geografických oborů (2,69).

**Graf 14 – Struktura vzorku dle známky ze zeměpisu a z matematiky**



Zdroj: vlastní výzkum

**Graf 15 – Struktura vzorku středoškoláků dle vztahu k zeměpisu a maturitní zkoušky ze zeměpisu**



Zdroj: vlastní výzkum

### Dotazníkové šetření

Vzorek testovaných žáků posledních dvou ročníků středních škol je dále možno charakterizovat na základě výsledků krátkého dotazníkového šetření určeného pro učitele zeměpisu testovaných

školních tříd. Celkově tak dotazník vyplnilo sedm učitelů (kromě gymnázia Botičská všechny testované třídy na jedné škole má na výuku zeměpisu stejný učitel).

Díky odpovědím učitelů bylo zjištěno, že ve většině testovaných tříd je práce s tematickými mapami vybraných kartografických vyjadřovacích metod zařazována do výuky přibližně jednou za měsíc (Tabulka 9). Pouze v některých třídách se liší frekvence využívání mezi jednotlivými vyjadřovacími metodami. Častěji například žáci z gymnázia Postupická pracují ve výuce s mapami kvantitativních metod (kartogram a kartodiagram), než s mapami kvalitativních metod. Obdobně i na gymnáziu Žďár nad Sázavou dotazovaný učitel zeměpisu zařazuje do výuky práci s kartogramem každou druhou vyučovací hodinu nebo častěji, zato práci s tematickými mapami dalších zkoumaných vyjadřovacích metod pouze zhruba jednou za měsíc. Rozdíly mezi jednotlivými učiteli, respektive třídami v tomto ukazateli by mohly mimo jiné souviset s četností práce s učebnicemi/školními zeměpisnými atlasy ve výuce, nebo s rozdíly v konkrétních využívaných publikacích (v nakladatelstvích).

**Tabulka 9 – Četnost práce s mapami jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod ve výuce**

Škola	Liniové znaky	Plošné znaky	Kartogram	Kartodiagram
Gymnázium Žďár nad Sázavou				
Gymnázium Botičská				
Gymnázium Benešov				
Gymnázium Špitálská				
Gymnázium Postupická				
Gymnázium prof. Jana Patočky				

Legenda:  každou 2. hodinu nebo častěji,  jednou za měsíc,  jednou za půl roku

Zdroj: vlastní výzkum

Tuto domněnku nicméně odpovědi učitelů na další zkoumané ukazatele nepotvrdily. Naprostá většina z nich totiž využívá ve výuce testovaných tříd zeměpisné atlasy každou vyučovací hodinu (výjimkou třída z gymnázia prof. Jana Patočky, kde je využíván přibližně jednou za dva týdny). Obdobně se shodují i učitelé konkrétně ve využívání školních atlasů z produkce Kartografie Praha. Na gymnáziu ve Žďáru nad Sázavou, gymnáziu Botičská a prof. Jana Patočky navíc učitelé pracují i s atlasy nakladatelství TERRA. Ve třídě 3C gymnázia Botičská, jako v jediné z testovaných, je využíván pouze atlas nakladatelství TERRA. Rozdíl v relativním zastoupení jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod v atlasech těchto dvou nakladatelství, jenž byl identifikován obsahovou analýzou (viz Graf 8, s. 57), však nekoresponduje s mezitřídními rozdíly ve frekvenci využívání map jednotlivých metod (Tabulka 9). Školní zeměpisné atlasy třetího z nakladatelství, které bylo vybráno pro obsahovou analýzu, nakladatelství SHOCart, nejsou využívány učiteli ani v jedné z testovaných tříd. Jejich vliv na úroveň mapových dovedností žáků tak nebylo možné na základě výsledků plošného testování vyvrátit, nebo potvrdit.

Vzhledem k velmi nevyváženým skupinám vzorku testovaných dle četnosti práce s mapami jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod (Tabulka 9) nebyl nakonec statisticky ověřován předpoklad: „Lépe dokážou tematické mapy daných kartografických vyjadřovacích

metod číst a především analyzovat a interpretovat žáci, kteří s nimi na střední škole běžně pracují v rámci výuky zeměpisu/geografie.“. Vzhledem k nevyváženému rozdělení by formulovaná nulová hypotéza spíše ověřovala, zda se v úrovni mapových dovedností liší jednotlivé testované třídy, a prokázaná závislost úrovně mapových dovedností na četnosti práce s danými tematickými mapami ve výuce by tak byla falešná.

**Tabulka 10 – Využívání učebnic ve výuce**

Škola	Třída	Učebnice		
		Využívání ve výuce	Nakladatelství	Využívání map v učebnici
G Žďár nad Sázavou	70, 3B	nikdy	–	–
G Botičská	3A, 3B	nikdy	–	–
	3C	zřídka	ČGS	zřídka
G Benešov	3A, 3B, 7A8	vždy	ČGS, SPN	občas
G Špitálská	3B	nikdy	–	–
G Postupická	5QB, 3A, 3B	vždy	ČGS, NOVÁ ŠKOLA	občas
G prof. Jana Patočky	7B	nikdy	–	–

Legenda: zřídka – jednou za pololetí; občas – jednou za měsíc; vždy – každou vyučovací hodinu

Pozn.: Pro zvýšení přehlednosti tabulky byly zkráceny názvy škol (G ... gymnázium) a názvy nakladatelství (ČGS ... Nakladatelství ČGS, SPN ... SPN – pedagogické nakladatelství).

Zdroj: vlastní výzkum

Na rozdíl od využívání školních zeměpisných atlasů, které je ve všech testovaných třídách samozřejmostí, v případě využívání učebnic ve výuce se dotazování učitelé ve svých odpovědích výrazně rozcházejí (viz Tabulka 10). Přibližně polovina testovaných žáků středních škol nepřijde při vyučovacích hodinách zeměpisu vůbec do styku s učebnicemi a naopak u druhé poloviny vzorku je učitelé využívají při své výuce každou vyučovací hodinu a přibližně jednou za měsíc využívají i mapy v těchto publikacích. Kromě učebnic Nakladatelství ČGS a SPN – pedagogického nakladatelství, jež byly zahrnuty do obsahové analýzy, jeden z dotazovaných učitelů využívá ve výuce učebnice nakladatelství NOVÁ ŠKOLA.<sup>8</sup>

Díky tomuto výraznému rozdílu ve struktuře vzorku žáků podle využívání učebnic ve výuce bude možné ověřit, zda výuka postavená na publikacích, které by měly být obsahem přizpůsobené požadavkům závazných kurikulárních dokumentů, rozvíjí u žáků mapové dovednosti více/méně než výuka, jejíž obsah je určován především samotným učitelem, případně materiály alternativními k učebnicím. Mezi zkoumané hypotézy tak byla zpětně přidána hypotéza: „Úroveň mapových dovedností nezávisí na využívání učebnice ve výuce zeměpisu.“

<sup>8</sup> Nakladatelství NOVÁ ŠKOLA nevydává učebnice zeměpisu pro střední školy, ale pouze pro 2. stupeň škol základních, a proto nebylo zahrnuto do obsahové analýzy učebnic.



#### 4.2.2 Vlastnosti didaktického testu

Obdobně jako po pilotním šetření byly i po samotném testování ověřeny některé základní vlastnosti didaktického testu. Konkrétně byla zkontrolována reliabilita didaktického testu a obtížnost jednotlivých bloků tvrzení i samotných tvrzení.

V porovnání s pilotním šetřením se reliabilita didaktického testu hodnocená pomocí Cronbachova alfa zvýšila, a to z 0,632 na 0,736. Výsledky testování mezi žáky posledních dvou ročníků středních škol a studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů můžeme považovat za spolehlivé a přesné. Ani výpočet reliability testu při vyjmutí jednotlivých bloků tvrzení z didaktického testu neukázal, že by kterýkoliv z bloků tvrzení měl být z didaktického testu pro svou defektnost odebrán (Tabulka 11). Zanedbatelně vyšší hodnotu ukazatele vnitřní konzistence testových položek by test měl po vypuštění bloků tvrzení zaměřených na identifikaci úrovně dovednosti analýzy a interpretace kartogramu a interpretace tematických map znázorňující jevy pomocí metody liniových znaků.

**Tabulka 11 – Reliabilita didaktického testu při vypuštění daného bloku tvrzení z testu**

Blok tvrzení	Cronbachovo alfa	Blok tvrzení	Cronbachovo alfa
Liniové znaky – čtení	0,73	Kartogram – čtení	0,74
Liniové znaky – analýza	0,74	Kartogram – analýza	0,75
Liniové znaky – interpretace	0,75	Kartogram – interpretace	0,75
Plošné znaky – čtení	0,68	Kartodiagram – čtení	0,69
Plošné znaky – analýza	0,71	Kartodiagram – analýza	0,69
Plošné znaky – interpretace	0,70	Kartodiagram – interpretace	0,72
Komplexní mapa – čtení	0,72		
Komplexní mapa – analýza	0,74		
Komplexní mapa – interpretace	0,74		

Zdroj: vlastní výzkum

Finální verze didaktického testu, která byla využita při plošném testování, může být ve srovnání s pretestem taktéž charakterizována jako obecně méně obtížná. Tuto vlastnost však také mohla v případě pilotního testování částečně ovlivnit velikost vzorku testovaných, a index obtížnosti nemusí být tak rozdílný pouze díky změnám provedeným v didaktickém testu na základě diskuze s odborníky na didaktiku geografie. Při pohledu na index obtížnosti jednotlivých bloků tvrzení (Tabulka 12) je patrný trend zvyšující se obtížnosti v souvislosti s nárůstem kognitivní náročnosti ověřovaného druhu mapových dovedností. Pouze v případě tvrzení identifikujících úroveň práce s mapou více vyjadřovacích metod byla obecně pro žáky jednodušší tvrzení zaměřená na dovednost interpretace mapy oproti tvrzením zaměřeným na analýzu mapy. Celkově jako nejméně obtížný můžeme hodnotit blok ověřující dovednost čtení tematické mapy liniových znaků. Naopak jako pro žáky nejvíce problematické se ukázaly v průměru tvrzení týkající se interpretace kartogramu a kartodiagramu.

**Tabulka 12 – Index obtížnosti bloků tvrzení**

Blok tvrzení	Index [%]	Blok tvrzení / Tvrzení	Index [%]
Liniové znaky – čtení	95,3	Kartogram – čtení	84,2
Liniové znaky – analýza	87,7	Kartogram – analýza	88,0
Liniové znaky – interpretace	53,4	Kartogram – interpretace	52,0
Plošné znaky – čtení	91,5	Kartodiagram – čtení	86,6
Plošné znaky – analýza	72,2	Kartodiagram – analýza	87,8
Plošné znaky – interpretace	75,2	Kartodiagram – interpretace	52,9
Komplexní mapa – čtení	91,6		
Komplexní mapa – analýza	58,9		
Komplexní mapa – interpretace	77,9		

Zdroj: vlastní výzkum

Ještě detailnější pohled na didaktický test z pohledu obtížnosti pro testované nabízí index obtížnosti vypočítaný pro jednotlivá tvrzení didaktického testu. Tabulka s uvedenými hodnotami indexu je součástí příloh této práce (viz Příloha 22). Pouze jedno tvrzení by bylo dle kategorizace Chráska (2007, s. 196) hodnoceno jako pro žáky velmi obtížné, neboť jeho index obtížnosti je nižší než 20 (konkrétně 19,1). Jedná se o tvrzení identifikující úroveň dovednosti interpretace kartogramu. Pro účely zhodnocení úrovně dovednosti práce s tematickými mapami a identifikování významných problémů, které především při jejich interpretaci (resp. analýze) žáci a studenti mají, jsou níže pro testované nejobtížnější tvrzení analyzována. V závorce za každým tvrzením je uveden jeho index obtížnosti a kartografická vyjadřovací metoda mapy, k níž se tvrzení vztahovalo. Pro představu, které konkrétní dovednosti vyžadovalo správné vyhodnocení pravdivosti daného tvrzení, je nutné analyzovat i samotné tematické mapy didaktického testu (viz Příloha 19 a Příloha 20).

*Nejmenší počet věřících obyvatel je v krajích Solden a Plšduby. Největší počet věřících obyvatel je naopak v krajích Gabrná a Chyslav. (19,1 – metoda kartogramu)*

Pro správné rozhodnutí o pravdivosti/nepravdivosti tohoto tvrzení bylo nutné, aby si testovaní žáci a studenti uvědomili, že pseudokartogram nezobrazuje absolutní počty věřících obyvatel v krajích, ale jejich relativní zastoupení s ohledem na celkový počet obyvatel daného kraje. Pouze na základě informací obsažených v mapě, tak nebylo možné rozhodnout, zda v krajích, kde je nejmenší podíl věřících, je zároveň i nejmenší počet věřících. Testovaní tak dle instrukcí měli tvrzení označit jako nepravdivé.

Znázorňování relativních kvantitativních dat je jednou ze základních charakteristik kartografické vyjadřovací metody kartogramu, jež by neměla být v žádném případě porušována (viz např. Pravda 2006). Nicméně se však s kartogramy vyjadřujícími absolutní počty setkáváme v dnešní době velmi často, především prostřednictvím masmédií. Bohužel jsou však i součástí školních zeměpisných atlasů všech tří, pro obsahovou analýzu vybraných, nakladatelství (viz Příloha 10, Příloha 11, Příloha 12, Příloha 14).

*Nejvíce obyvatel dojíždí za prací do ostatních krajských měst z krajského města Koňov. (21,4 – metoda liniových znaků)*

Obdobně jako v případě výše uvedeného tvrzení zaměřeného na dovednost interpretace kartogramu, i zde bylo potřeba, aby si žáci uvědomili, že jednotlivé šipky znázorňují svou tloušťkou velikost podílu dojíždějících na celkovém počtu obyvatel, tedy relativní data. Na základě informací obsažených v mapě tak nebylo možné říci, zda je tvrzení pravdivé, nebo nepravdivé.

Zároveň ale i žáci a studenti, kteří by si neuvědomili rozdíl mezi absolutním počtem a podílem, by měli tvrzení označit jako nepravdivé. Z krajského města Koňov sice jako z jediného dojíždí obyvatelé do dvou sousedních krajských měst a zároveň do jednoho z nich více než 20 %, nicméně vzhledem k tomu, že tlustší z šipek znázorňujících dojížděku vyjadřuje jakékoliv procentuální zastoupení vyšší než 20%, může například více obyvatel do ostatních krajských měst dojíždět z Gabrné, Borence, či z Ležna, u kterých je tato šipka taktéž přítomna (viz tematická mapa metody liniových znaků Příloha 19).

Zde tak kromě problému s relativními/absolutními kvantitativními daty je viditelný problém s porozuměním legendě, případně s nedostatečnou pozorností věnovanou legendě. Testování ve většině případů pravděpodobně pouze hledali krajské město, ze kterého vede nejvíce šipek. Díky tomu postupu vyloučili všechna města kromě Koňova a Chyslavi. Ve prospěch Koňova se pak rozhodli díky rozdílné tloušťce zobrazených šipek.

*Největší počet buků roste v kraji Solden. (31,0 – metoda kartodiagramu)*

I třetí pro žáky a studenty nejobtížnější tvrzení můžeme stručně charakterizovat jako tvrzení, u kterého bylo nutné si uvědomit, že podíl není to samé jako počet. Dle kartodiagramu v didaktickém testu sice v kraji Solden je každý druhý strom v lese buk a diagramy pro ostatní kraje ukazují nižší zastoupení buků v druhové skladbě lesů, nicméně vzhledem k tomu, že se jedná o strukturní kartodiagram, jenž tak velikostí diagramů nevyjadřuje absolutní rozlohu lesů v jednotlivých krajích jako například součtový kartodiagram, není na základě informací obsažených v něm možné o pravdivosti tvrzení rozhodnout.

*Do Ležna nedojíždí ani jeden obyvatel Gabrné. (31,8 – metoda liniových znaků)*

Obdobně jako u nejobtížnějšího tvrzení vztahujícího se k metodě liniových znaků i u druhého nejobtížnějšího tvrzení pro tuto vyjadřovací metodu bude do značné míry nízká úspěšnost testovaných zapříčiněna nedostatečnou pozorností věnované legendě mapy. V samotné legendě mapy je totiž pro snadnější porozumění tematické mapy a tedy i znázorněným informacím uvedena poznámka: „Znázorněny pouze směry dojížděky, kde podíl dojíždějících je větší nebo roven 10 %.“ (viz Příloha 19). Opět pokud by žák/student nerozlišoval mezi absolutním a relativním počtem, taktéž by označil tvrzení jako nepravdivé, pokud by této poznámce věnoval pozornost, neboť by zjistil, že pouze na základě mapy nedokáže o jeho pravdivosti rozhodnout.

*Největší rozdíl v podílu věřících je mezi městy Chyslav, Gabrná x městy Solden, Plšduby. (34,1 – metoda kartogramu)*

Stejně jako i předchozí čtyři tvrzení ani u pátého nejobtížnějšího tvrzení nešlo rozhodnout o jeho pravdivosti na základě informací obsažených v mapě. Nízká úspěšnost testovaných tentokrát však není způsobena nerozlišováním mezi relativními a absolutními kvantitativními daty. V tomto případě bylo nutné, aby si žáci a studenti uvědomili, že předložený pseudokartogram zobrazuje průměrný podíl věřících v jednotlivých krajích a že to neznamená, že v každém městě určitého kraje je tento podíl stejný, jako je průměrný podíl v tomto kraji. Opět se tak jedná o jednu ze základních charakteristik samotné vyjadřovací metody kartogramu – znázorňování průměrných údajů za určité územní jednotky. Pravděpodobnost, že by testovaní si pouze nevšimli, že mají rozhodovat o rozdílu v podílu věřících mezi městy a ne mezi kraji a z tohoto důvodu špatně o pravdivosti tvrzení rozhodli, byla minimalizována zvýrazněním (ztučením a podtržením) slova „městy“ ve formulaci tvrzení. Naopak tak žáci a studenti byli upozorněni na výraznou odlišnost tohoto tvrzení, a přesto mnozí z nich nedokázali o jeho pravdivosti správně rozhodnout.

Analýza pěti konkrétních nejobtížnějších tvrzení pomohla odhalit některé ze závažných miskoncepcí, které se při práci žáků s tematickými mapami mohou objevovat. Žáci si například myslí, že vysoký/nízký relativní výskyt jevu na daném území jednoznačně determinuje vysoký/nízký absolutní výskyt jevu na daném území. Pro zabránění vzniku této mylné představy i pro práci s již vzniklou miskoncepcí je nutné při výuce práce s tematickými mapami, ale i při samotném výkladu zaměřeném na tematickou kartografii a běžné kartografické vyjadřovací metody map, žákům rozdíly mezi relativními a absolutními daty osvětlit a na konkrétních příkladech map, respektive příkladech jevů, ukázat, jaký významný rozdíl mezi těmito dvěma ukazateli je. Dále si mnozí žáci chybně myslí, jak poukázala analýza obtížných tvrzení, že hodnota jevu reprezentující dané území (tzn. průměr ze všech vyskytujících se hodnot jevu na daném území) je shodná i pro všechny dílčí jednotky daného území (např. všechna města v určitém kraji). V tomto případě někteří odborníci jako vhodnou metodu práce s miskoncepcí doporučují vytváření vlastních tematických map žáky ve výuce (např. Wiegand 2003; Mak, Coulson 1991; Muir 1985).

Nadto je z analýzy obtížných tvrzení didaktického testu patrné, že i konkrétní poddruhy mapových dovedností, které jsou obecně považovány jako kognitivně málo náročné – například používání legendy, a jsou tak řazeny pod dovednost čtení map (viz Obrázek 2 – Upravený model mapových dovedností zaměřený na práci s tematickými mapami, s. 26), mohou žákům způsobit značné problémy. Je tak důležité si uvědomit, že chybné rozhodnutí o pravdivosti tvrzení identifikujících dovednost analýzy a interpretace mapy může být zapříčiněno i nedostatečnou dovedností čtení map, která se všeobecně může zdát jako velmi rozvinutá a dostatečně ve výuce procvičovaná. Nicméně i samotné čtení map zahrnuje několik různorodých operací (viz Obrázek 2), které jsou pravděpodobně do výuky zařazovány v odlišné míře.

Všech pět nejobtížnějších tvrzení zároveň vyžadovalo od testovaných rozpoznat, že na základě informací obsažených v mapě nemohou o jejich pravdivosti rozhodnout. Vzhledem k této statistice je naprosto zřejmé, že tato identifikace může být pro mnohé žáky/studenty velmi obtížná. Přitom se jedná o podstatnou dovednost, kterou je nutné uplatňovat při styku s jakýmkoliv informačním zdrojem, tedy i právě s mapami, které jsou nám předkládány denně prostřednictvím tisku, televize a především internetu. Je tak velmi důležité, aby žáci ve výuce zeměpisu rozvíjeli tuto dovednost, aby i později ve svém osobním a profesním životě dokázali kriticky nahlížet na informace obsažené v mapách, na jejich interpretaci v textu a odhalit záměrné i nechtěné chyby v mapách.

Pro identifikování pro žáky a studenty nejjednodušších kognitivních operací, které bez jakýchkoliv obtíží zvládají téměř všichni při práci s tematickými mapami, byla analyzována i nejméně obtížná tvrzení (viz Tabulka 13). Při rozhodnutí o pravdivosti těchto tvrzení museli žáci prokázat především základní mapové dovednosti spadající pod čtení map, nicméně mezi deseti nejméně obtížnými tvrzeními se objevila i tvrzení ověřující dovednost analýzy map (jedno z nich má dokonce obtížnost nižší než 2 % – Tabulka 13).

**Tabulka 13 – Nejméně obtížná tvrzení v didaktickém testu**

Formulace tvrzení – druh ověřované mapové dovednosti	Vyjadřovací metoda	Index obtížnosti [%]
V kraji Borenc převažuje teplé suché podnebí. – čtení	plošné znaky	100
Oblast chladného vlhkého podnebí je na mapě znázorněna odstínem zelené. – čtení	plošné znaky	99,1
Oblast teplého suchého podnebí se rozkládá v Engore pouze na severovýchodu. – analýza	plošné znaky	98,6
Dva kraje s nejnižším podílem věřících jsou Plšduby a Solden. – čtení	kartogram	98,6
Krajem Ležno vedou dvě dálnice a dva železniční koridory. – čtení	liniové znaky	98,2
V kraji, v němž se nachází nejjižnější bod Engory, se v lesích vyskytují především borovice a jedle. – analýza	kartodiagram	98,1

Zdroj: vlastní výzkum

Analýza pro žáky a studenty nejsnazších tvrzení ukázala, že do konkrétních kognitivních operací, které žáci dokáží při práci s tematickými mapami bez problémů vykonávat, spadají:

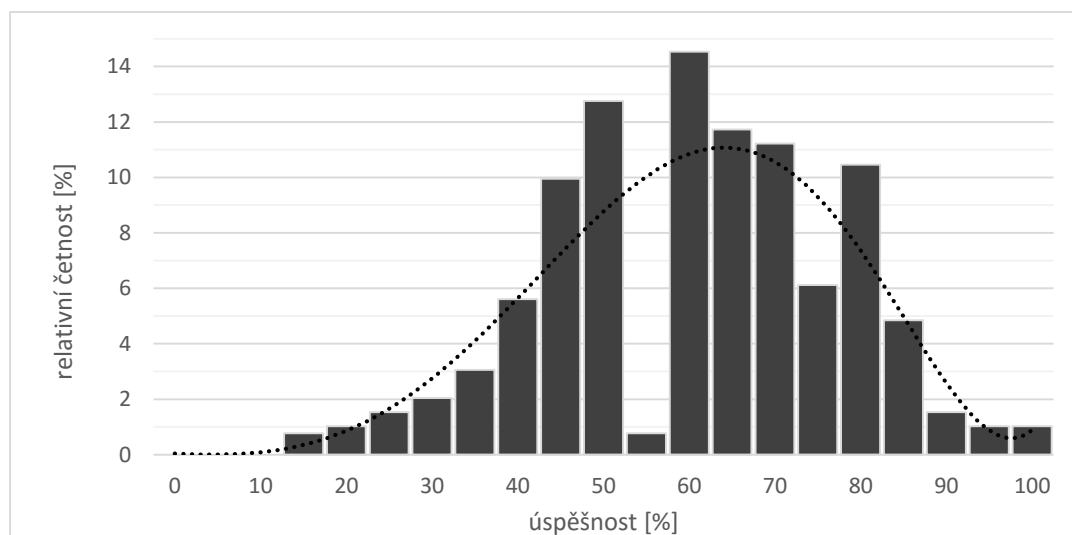
- čtení legendy – rozlišení barev a symbolů;
- lokalizace krajů, měst, států, hledaných symbolů a barev v mapovém poli;
- komparace barev a symbolů užitých v legendě s barvami a symboly užitými v mapovém poli;
- určení hlavních a vedlejších světových stran;
- popsání prostorového rozmístění jevu pomocí hlavních a vedlejších světových stran.

Nicméně není samozřejmostí, že při řešení kterékoliv úlohy vyžadující pouze tyto kognitivní operace budou všichni žáci úspěšní. Především popsání prostorového rozmístění jevu pomocí hlavních a vedlejších světových stran může žákům činit potíže, jak se také ukázalo u tvrzení: „Pás charakterizující mírně teplé mírně vlhké podnebí má od severu k jihu západovýchodní průběh“ (index obtížnosti 59,2 % – metoda plošných znaků) a „Ropa a zemní plyn se těží v Engoře pouze při východním pobřeží Azurového moře“ (index obtížnosti 41,6 % – mapa všech zkoumaných vyjadřovacích metod).

### 4.2.3 Úroveň mapových dovedností

Z pohledu celkové úrovně mapových dovedností, konkrétně dovedností práce s tematickými mapami, můžeme konstatovat, že rozdíly mezi jednotlivými žáky mohou být opravdu výrazné. Zatímco někteří žáci/studenti byli schopni správně rozhodnout o pravdivosti/nepravdivosti všech tvrzení obsažených v testu, nemálo žáků i studentů nemělo správně ani polovinu z nich (viz Graf 6). Nicméně, co je důležité, nikdo z testovaných neměl celkovou úspěšnost v didaktickém testu pod 10 % (Graf 16). Jak dále názorně ukazuje Graf 16 a především proložená polynomická spojnice trendu, rozložení úspěšnosti žáků a studentů má obdobný tvar jako normální rozdělení, pouze je lehce zešikmené zleva. Průměrná celková úspěšnost žáků a studentů v didaktickém testu je totiž 59,1 %. Hypotézu o normalitě dat však Shapirův-Wilkův test na hladině významnosti 0,05 zamítnul, a proto byly pro testování všech formulovaných nulových hypotéz zvoleny neparametrické testy, které předpoklad normality dat nevyžadují (Hendl 2012; Zvára 2004).

**Graf 16 – Celková úspěšnost v didaktickém testu**



Pozn.: Relativní četnost testovaných žáků a studentů je pro úspěšnost mezi 55 % a 60 % velmi nízká proto, že v případě výpočtu procentuální úspěšnosti z celkového možného získaného počtu bodů ve zkrácené verzi didaktického testu (18) nelze při jakémkoliv počtu bodů získat hodnotu odpovídající tomuto intervalu. Tento interval tak reprezentují pouze vysokoškolští studenti, kterým byla rozdána nezkrácená verze testu a kteří zároveň v něm získali celkem 17 bodů z 30 možných.

Zdroj: vlastní výzkum

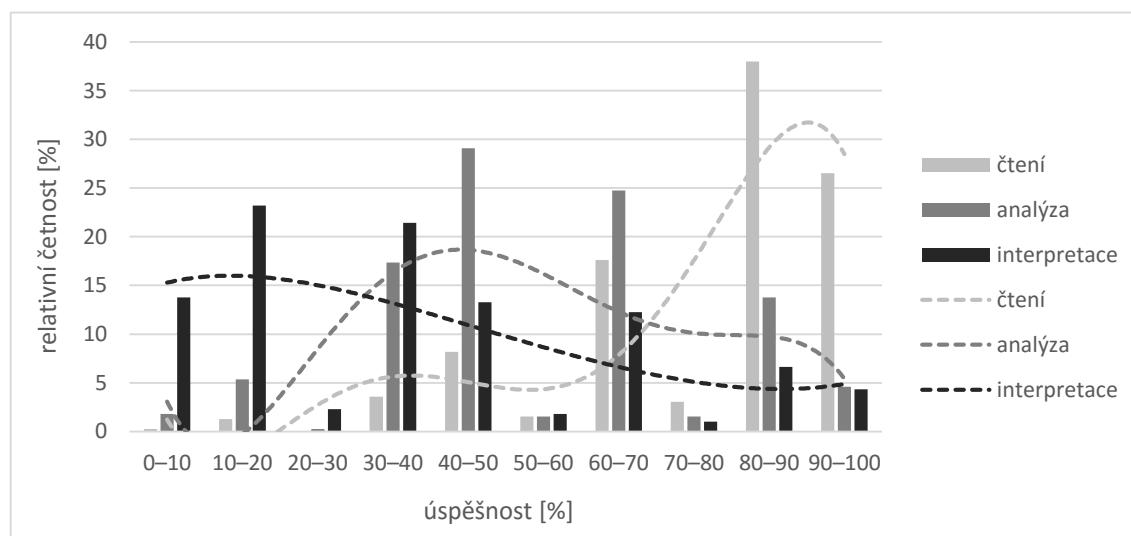
Celková úspěšnost v didaktickém testu je však ukazatel nedostatečně charakterizující úroveň dovednosti práce s tematickými mapami žáků posledních ročníků středních škol a studentů

prvních ročníků bakalářských geografických oborů. Mnohem více informací nám podává rozložení úspěšnosti testovaných za jednotlivé druhy mapových dovedností – čtení, analýza a interpretace, které znázorňuje Graf 17. Jak bylo předpokládáno, úroveň jednotlivých druhů mapových dovedností je velmi odlišná. Nulová hypotéza o stejné úrovni čtení, analýzy a interpretace map každého z testovaných by byla dokonce Friedmanovým testem zamítnuta i na hladině významnosti  $\alpha = 0,01$  (viz Příloha 23). Následná post hoc analýza pomocí Wilcoxonova testu pro dva závislé výběry potvrdila i při Bonferroniho korekci hladiny významnosti  $\alpha$ , že rozdíly v úspěšnosti mezi jednotlivými druhy mapových dovedností jsou významné pro všechny porovnatelné dvojice dovedností (čtení – analýza, čtení – interpretace, analýza – interpretace).

Naprostá většina žáků a studentů bez větších obtíží dokáže číst tematické mapy, průměrná úspěšnost je v tomto případě přibližně 78,3 %. Za pozornost stojí rozdíl v průměrné úspěšnosti žáků středních škol při čtení tematických map a studentů geografických bakalářských oborů, neboť průměrný vysokoškolský student řešil tuto tvrzení s nižší úspěšností než průměrný středoškolák (76,9 % vs. 79,7 %). Nejen že se tak v tomto případě potvrzuje předpoklad, že vysokoškolské studium není, co se týče didaktického testu mapových dovedností, zvýhodnění, dokonce jejich vyšší zájem o geografii nestačil k tomu, aby v průměru dosáhli ve čtení tematických map stejné úrovně jako žáci středních škol. Na druhou stranu se však nejedná o výraznou diferenci, kterou by bylo nutné podrobněji analyzovat.

Dále bylo předpokládáno, že dovednosti analýzy a interpretace budou u testovaných méně rozvinuté než dovednost čtení map, ale zároveň budou na obdobné úrovni, neboť ani jedna z těchto kognitivně náročnějších mapových dovedností není ve výuce systematicky rozvíjena. Jak již ale bylo výše uvedeno, Friedmanův test a post hoc analýza pomocí Wilcoxonova testu ukázaly, že i mezi úspěšností při analýze a interpretaci map je statisticky významný rozdíl.

**Graf 17 – Úspěšnost s ohledem na ověřovaný druh mapových dovedností**



Zdroj: vlastní výzkum

Žáci tak v průměru zřetelně lépe dokážou pracovat s měřítkem mapy, vyhledat prostorové rozmístění a uspořádání jevů na mapě než z mapy vyvodit závěry a kriticky zhodnotit, zda na

základě informací v mapě dokáží zodpovědět dané geografické otázky. Dokonce téměř tři čtvrtiny testovaných získaly v didaktickém testu z bloků tvrzení identifikujících úrovně dovednosti interpretace map méně než polovinu z možného počtu bodů (viz Graf 17).

Výrazný identifikovaný rozdíl mezi úrovní dovednosti analýzy a interpretace map může však být do jisté míry ovlivněn nejčastějšími operacemi, které byly u testovaných vyžadovány při analýze a interpretaci map. Žáci a studenti například nemuseli při analýze map pracovat s číselným měřítkem (pro didaktický test bylo zvoleno grafické měřítko). Tato specifická mapová dovednost je přitom tradičně ve výzkumech shledávána jako jedna z vůbec pro žáky nejtěžších (viz např. Grofelnik, Pap 2013). Je tak pravděpodobné, že obtížnost tvrzení vyžadujících práci s měřítkem mapy by se významně zvýšila při použití číselného měřítka a celková úspěšnost testovaných v analýze tematických map by klesla. Naopak pokud by v rámci interpretace map nebyla ověřována dovednost správně rozhodnout, zda na základě mapy je možné zodpovědět dané geografické otázky, úspěšnost testovaných v tomto druhu mapových dovedností by se zvýšila. Průměrná hodnota obtížnosti tvrzení, o jejichž pravdivosti nebylo možné na základě mapy rozhodnout, je totiž 47,4 %, a je tak výrazně vyšší než průměrná obtížnost ostatních tvrzení ověřujících úrovně dovednosti interpretace map – 23,8 %.

Obdobně jako u dovednosti čtení map je i v případě úspěšnosti v interpretaci tematických map rozdíl mezi středoškoláky a vysokoškoláky ve prospěch středoškoláků (39 % vs. 37 %). Jediná analýza map se tak z mapových dovedností ukázala jako v průměru lehčí pro studenty bakalářských geografických oborů než pro žáky posledních ročníků všeobecných gymnázií (61 % vs. 55 %). Tento rozdíl je však nejvýraznější, a proto i celková úspěšnost testovaných vysokoškoláků v didaktickém testu je vyšší než úspěšnost středoškoláků (60 % vs. 58 %). Nicméně Wilcoxonův dvouvýběrový test nulovou hypotézu „úroveň mapových dovedností je stejná u žáků středních škol a studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů“ nezamítnul (viz Příloha 23), jak se dalo vzhledem k nevelkému rozdílu očekávat.

Je tak zároveň již nyní zřejmé, že pokud bychom ověřovali, zda vztah k zeměpisu/geografii ovlivňuje úroveň mapových dovedností a zařadili do kategorie „zeměpis mě baví“ všechny testované vysokoškolské studenty, žádnou závislost oblíbenosti na úroveň dovednosti práce s mapou neprokážeme. V případě statistického testování vlivu vztahu k zeměpisu na úroveň mapových dovedností tak byli uvažováni pouze středoškolští žáci, kteří na jejich vztah k zeměpisu přímo odpovídali v úvodním dotazníku k didaktickému testu. Je totiž možné, že oblíbenost zeměpisu je důležitým faktorem ovlivňujícím úroveň mapových dovedností, pouze předpoklad, že všichni vysokoškolští studenti geografických oborů mají výhradně kladný vztah k zeměpisu, je chybný (zvláště u studentů dvouoborového studia).

Zatímco obecně mezi středoškoláky a vysokoškoláky byl nalezen pouze nepatrný rozdíl v úspěšnosti řešení didaktického testu, výraznější rozdíly v celkové úspěšnosti jsou pozorovatelné mezi jednotlivými vysokoškolskými geografickými obory (viz Tabulka 14). Hodnoty průměrné úspěšnosti za jednotlivé obory je však nutné brát velmi orientačně, neboť v testovaném vzorku některé obory zastupuje pouze několik studentů.



Pokud však celý vzorek testovaných vysokoškoláků rozdělíme hruběji (přibližně na polovinu) na „odborné“ geografické obory a obory zaměřené na vzdělávání, je průměrná úspěšnost již vypovídajícím ukazatelem, a zároveň i tak vidíme výrazný rozdíl v úspěšnosti při práci s tematickými mapami (Tabulka 14). Na rozdíl od studentů prvních ročníků „odborných“ geografických oborů studenti oborů zaměřených na vzdělávání, tzn. budoucí učitelé zeměpisu, mají dle výsledků didaktického testu nižší úroveň mapových dovedností než průměrný žák všeobecného gymnázia (připomínáme, že u geografických oborů zaměřených na vzdělávání mezi testovanými převažují dívky – 65 %). Průměrnou úspěšnost studentů oborů zaměřených na vzdělávání navíc poměrně výrazně zlepšují studenti aprobace geografie a matematika, což může mimo jiné poukazovat na význam matematických dovedností při práci s mapami (Tabulka 14).

Identifikovaná nízká úspěšnost studentů učitelských oborů je poměrně znepokojivá. Dovednosti práce s tematickými mapami mohou být sice u studentů – budoucích učitelů, na vysoké škole dále rozvíjeny, nicméně systematický rozvoj nemůže být očekáván. Vzhledem ke změnám ve studijním plánu (odstranění Tematické kartografie z povinných předmětů) bude práce s tematickými mapami spíše nahodilá a pravděpodobně se z velké části omezí na kognitivně méně náročné druhy mapových dovedností (Studijní plány – Karolinka 2015). Pokud však budoucí učitelé zeměpisu nerozumí plně konceptům některých kartografických vyjadřovacích metod, budou své miskoncepce dále předávat ve výuce svým žákům. U nich by tak mohly být dovednosti práce s tematickými mapami vhodně rozvíjeny jen díky v tomto směru didakticky zdařilým učebním pomůckám. Tuto kvalitu běžně využívaných učebních pomůcek v případě středoškolských učebnic však obsahová analýza spíše vyvrátila vzhledem k četným kartografickým chybám vyskytujícím se v učebnicových mapách (viz Příloha 2 až Příloha 9). Ve školních zeměpisných atlasech se závažné kartografické chyby sice vyskytují pomálu, nicméně atlasy nemohou samy o sobě didaktickou funkci učebnic přebrat.

**Tabulka 14 – Úspěšnost vysokoškolských studentů dle studovaného oboru**

Název oboru	Úspěšnost [%]
Geografie a kartografie	67,4
Sociální geografie a geoinformatika	70,8
Fyzická geografie a geoinformatika	63,3
Demografie – sociální geografie	59,2
Průměrná úspěšnost studentů „odborných“ geografických oborů	67,5
Geografie – biologie	51,5
Geografie – matematika	66,7
Geografie – tělesná výchova	51,4
Geografie (jednooborové učitelství)	52,8
Průměrná úspěšnost studentů oborů zaměřených na vzdělávání	53,1

Zdroj: vlastní výzkum

#### 4.2.4 Faktory ovlivňující úroveň mapových dovedností

Výsledky didaktického testu ukázaly, že dovednost práce s tematickými mapami je u žáků velmi různorodá, i přesto že se jedná o věkem a dosaženým vzděláním téměř nediferencovaný vzorek. Pro nalezení faktoru/faktorů ovlivňující(ch) úroveň dovednosti práce s tematickými

mapami bylo dále proto statisticky ověřováno hned několik potenciálních nezávislých proměnných:

- pohlaví,
- vztah k zeměpisu,
  - známka ze zeměpisu (na posledním vysvědčení),
  - plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu,
  - oblíbenost zeměpisu,
- známka z matematiky (na posledním vysvědčení),
- využívání učebnic ve výuce zeměpisu.

Poslední uvedená proměnná necharakterizuje jednotlivé testované žáky a studenty, ale strukturuje hruběji vzorek žáků posledních dvou ročníků středních škol podle školní třídy, respektive střední školy, ve které se vzdělávají. Z níže uvedené tabulky (Tabulka 15) je patrné, že struktura vzorku dle využívání učebnic ve výuce je obdobná se strukturou vzorku dle používaného školního zeměpisného atlasu při zeměpisu. Učitelé, kteří ve výuce nevyužívají učebnice, pracují ve většině případů jak s atlasem nakladatelství Kartografie Praha, tak i s atlasem nakladatelství TERRA.

**Tabulka 15 – Počet školních tříd dle využívaného atlasu a práce s učebnicí ve výuce**

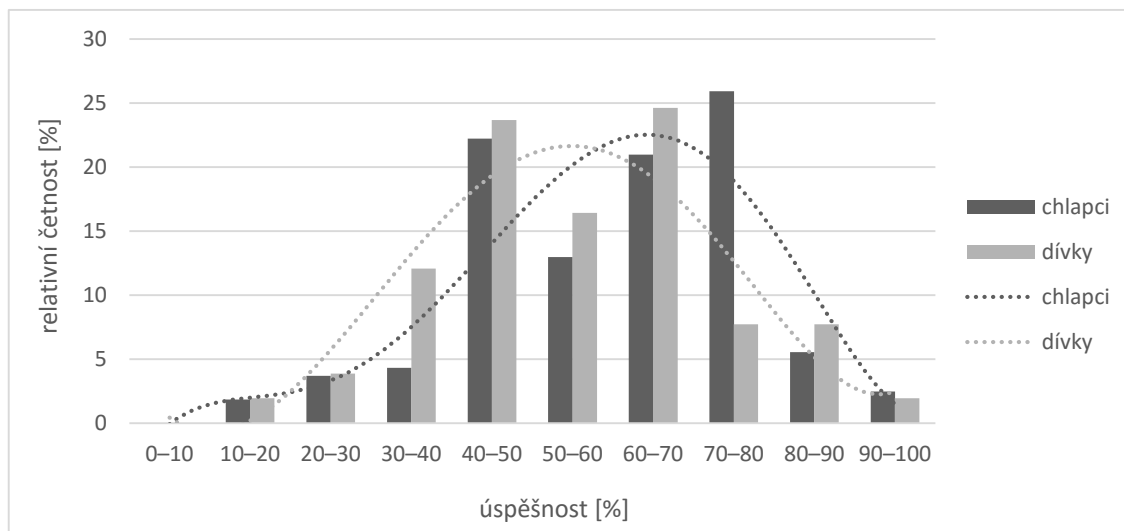
	využívaný atlas ve výuce (dle nakladatelství)		
	Kartografie Praha	Terra	Kartografie Praha + Terra
používající učebnice ve výuce	6	0	0
nepoužívající učebnice ve výuce	1	1	6

Zdroj: vlastní výzkum

Je tak možné, že celkově učitelé, kteří učebnice nepotřebují, výuku více orientují na školní zeměpisné atlasy, a u žáků systematictěji rozvíjejí mapové dovednosti. Zda je toto tvrzení platné obecněji, by jistě bylo vhodné dalšími výzkumy ověřit. V rámci tohoto výzkumu je vzhledem k nalezené struktuře vzorku nutné opatrně interpretovat výsledky statistického ověřování příslušných nulových hypotéz, neboť není zřejmé, do jaké míry je vztah mezi těmito proměnnými náhodný.

Vliv pohlaví na úspěšnost v didaktickém testu se obdobně jako v dalších výzkumech mapových dovedností významně projevil (viz např. Ooms et al. 2016; Hanus 2012; Henrie et al. 1997; Chang, Antes 1987; Matthews 1986). Není ani zcela překvapivé, že obecně vyšší úroveň mapových dovedností byla identifikována u chlapců než u dívek (viz Graf 18). Tento rozdíl by byl statisticky významný i při zvolené hladině významnosti  $\alpha = 0,01$  (Příloha 23). Důležité je však se podrobněji podívat, které položky v didaktickém testu tento rozdíl především zapříčinily, neboť jednotlivé ověřované mapové dovednosti se z hlediska vyžadovaných kognitivních operací významně liší (van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994; Riding, Boardman 1983).

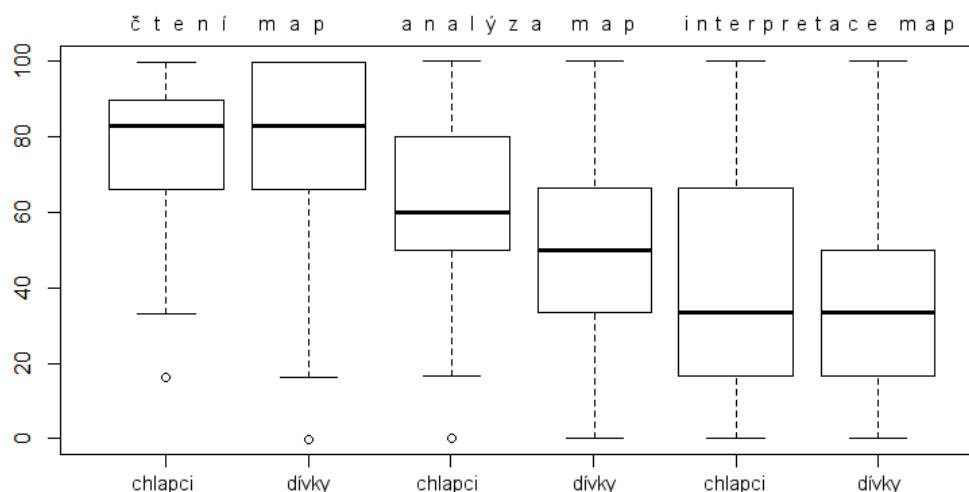
**Graf 18 – Úspěšnost chlapců a dívek v didaktickém testu**



Zdroj: vlastní výzkum

Jak je patrné z krabicových diagramů úspěšnosti v jednotlivých druzích mapových dovedností chlapců a dívek, není jasná převaha chlapců při práci s tematickými mapami samozřejmostí (Graf 19). Dokonce při čtení map více dívek než chlapců neudělalo v testu ani jednu chybu. Podobně jako ve výzkumu Aksoye (2013) se tak ukázalo, že dívky nemají s porozuměním vyjadřovacím prostředkům tematických map v zásadě problém. Na rozdíl však od jeho práce a práce kolektivu autorů van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp (1994) nebyly dívky statisticky významně úspěšnější než chlapci. Neboť jak ukazuje i Graf 17 čtení map obecně všichni žáci zvládají velmi dobře. Je tak možné, že převaha dívek je výrazná především u mladších dětí a s věkem a vyšším vzděláním tento rozdíl mezi pohlavími klesá.

**Graf 19 – Úspěšnost chlapců a dívek v jednotlivých druzích mapových dovedností**



Zdroj: vlastní výzkum

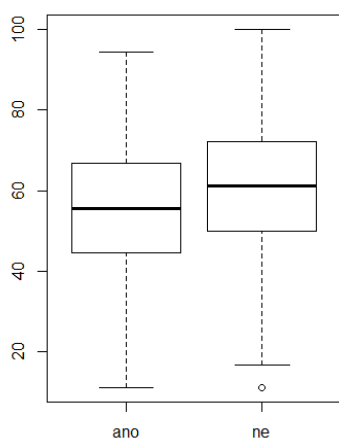
Naopak v případě interpretace map má většina žáků málo rozvinutou tuto dovednost i po absolvování veškeré výuky zeměpisu, která jim je vzdělávacím systémem v Česku předepsána. I v případě interpretace tematických map se tak úspěšnost chlapců od úspěšnosti dívek liší

minimálně. (Graf 19). Je to tedy analýza map, ve které chlapci v porovnání s dívkami excelují natolik, že je vliv pohlaví statisticky prokázanou proměnnou ovlivňující i celkovou úroveň mapových dovedností. Výzkum tak nepřímo potvrzuje názor některých odborníků (McGee 1979 a Bennett, Seashore, Wesman 1974, cit. v Gilmartin, Patton 1984, s. 606), kteří se domnívají, že rozdíl mezi chlapci a dívkami v mapových dovednostech vyžadujících rozvinutou prostorovou představivost je výraznější v pubertě a v adolescenci, než v dětství a ve střední a pozdní dospělosti, kde často není vůbec statisticky prokazatelný.

Vzhledem k potvrzení předpokladu, že pouze analýza map závisí na pohlaví, by učitelé zeměpisu neměly podceňovat dovednosti dívek při práci s mapou. Naopak by je měli motivovat k této práci, a zvyšovat tím jejich zájem o kartografická díla. Neboť dle Ridinga a Boardmana (1983) obecně vyšší zájem chlapců o mapy může být taktéž příčinou rozdílu v dovednosti vyhledávání prostorového rozmístění a uspořádání jevů na mapě, která spadá právě pod analýzu map. Zároveň upozorňují, že rozdíl v úspěšnosti chlapců a dívek při analýze map může být zapříčiněn odlišnou strategií, kterou chlapci a dívky využívají (Riding, Boardman 1983). Tato hypotéza však zatím nebyla pravděpodobně ověřena, nicméně s rozvojem technologie eye-tracking jistě bude možné i vliv pohlaví na zvolenou strategii při práci s mapou detailněji zkoumat a lépe mu porozumět.

Kromě pohlaví byl jako možná proměnná ovlivňující úroveň mapových dovedností zkoumán vztah žáků a studentů k zeměpisu charakterizovaný pomocí tří různých ukazatelů – známka ze zeměpisu (na posledním vysvědčení), plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu, oblíbenost zeměpisu (baví/nebaví/tak napůl). Poslední dva zmíněné byly zjišťovány pouze u žáků středních škol.

**Graf 20 – Úspěšnost dle plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu**



Zdroj: vlastní výzkum

Pozn.: Zahrnuje pouze testované středoškolské studenty.

Oproti předpokladům však užití statistické testy ani u jednoho z těchto ukazatelů nepotvrdily vliv na celkovou úspěšnost v didaktickém testu, ani na úspěšnost v jednotlivých druzích mapových dovedností (Příloha 23). Pouze v případě nulové hypotézy „Úroveň mapových dovedností nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).“ byla Wilcoxonovým dvouvýběrovým testem vypočtená p-hodnota poměrně nízká –  $p = 0,083$

(Příloha 23). Oproti očekávání však didaktický test zaměřený na mapové dovednosti v průměru činil větší obtíže budoucím maturantům ze zeměpisu než ostatním žákům, jak je zjevné z krabicových diagramů (Graf 20). Jedním z možných vysvětlení je, že žáci opravdu zeměpis vnímají jako jednoduchý maturitní předmět, a volí si ho tak i v případě, že v něm nikterak nevynikají. Vzhledem k tomu, že se však neprokázal ani vliv oblíbenosti zeměpisu, ani známky ze zeměpisu na úspěšnost při práci s tematickými mapami, je taktéž možné, že vyučovací předmět zeměpis není obecně na středních školách dostatečně svázán s mapovými dovednostmi. Žáci jsou hodnoceni především dle svých znalostí a jako oblíbený vyučovací předmět ho vnímají ti, kteří se rádi dozívají informace o různých zemích světa (neboť výuka regionálního zeměpisu na školách často převažuje), případně sami rádi cestují.

Vliv známky ze zeměpisu na úroveň mapových dovedností se neprokázal ani ve výzkumu Hanuse (2012), ale v případě oblíbenosti zeměpisu a maturity ze zeměpisu se již mezi jednotlivými skupinami osmnáctiletých žáků statisticky významný rozdíl ukázal. Kromě proměnných charakterizujících vztah žáků k zeměpisu bývají jako možné proměnné ověřovány ukazatele s užším vztahem k mapovým dovednostem – oblíbenost map (kartografických děl), frekvence užívání kartografických děl při volnočasových aktivitách.

I jejich vliv na úroveň mapových dovedností však není zcela jednoznačný. Například ve výzkumu Voženílka, Morkesové a Vondrákové (2014) se statisticky významně projevil vliv využívání map při volnočasových aktivitách, naopak ve výzkumu Gerbera (1984) postoj k mapám dokonce s úrovní mapových dovedností koreloval negativně (ne však významně z hlediska statistického testování). Nenalezení závislosti mapových dovedností na vztahu k zeměpisu (známka, oblíbenost, maturita), ani průměrná vyšší úspěšnost nematurujících ze zeměpisu než maturantů nejsou proto zdaleka tak atypické, jak by mohlo být předpokládáno.

Míra dovednosti práce s mapami bývá často spojována s prostorovou představivostí, orientací a i v poměrně značném množství empirických výzkumů byla závislost mapových dovedností na prostorových schopnostech statisticky ověřena (viz např. Ishikawa 2016; Liben, Myers, Christensen, Bower 2013; Cherney, Brabec, Runco 2008; Gerber 1984; Gilmartin, Patton 1984). Zároveň při práci s mapami se kromě prostorové představivosti uplatňují i další dovednosti, které jsou minimálně v případě našeho vzdělávacího systému rozvíjeny především ve výuce matematiky – např. dovednost abstrakce a generalizace, klasifikace a komparace. Nadto některé specifické mapové dovednosti (práce s měřítkem mapy), respektive práce s mapami specifických vyjadřovacích metod (kartogram, kartodiagram, dasymetrická metoda, anamorfóza) vyžadují i matematické znalosti (poměr, zlomky, procenta, průměr, obsah rovinných útvarů, funkce, ...). Přesto se příliš nesetkáme s výzkumy, které by ověřovaly vliv matematických znalostí a dovedností žáků na jejich úroveň mapových dovedností (viz kapitola Charakteristika uživatele, s. 33). Pouze van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp (1994) ve svém výzkumu mezi potenciální ukazatele vysvětlující odlišnou úroveň práce s tematickými mapami jednotlivých testovaných zařadili mimo jiné i známku z matematiky.

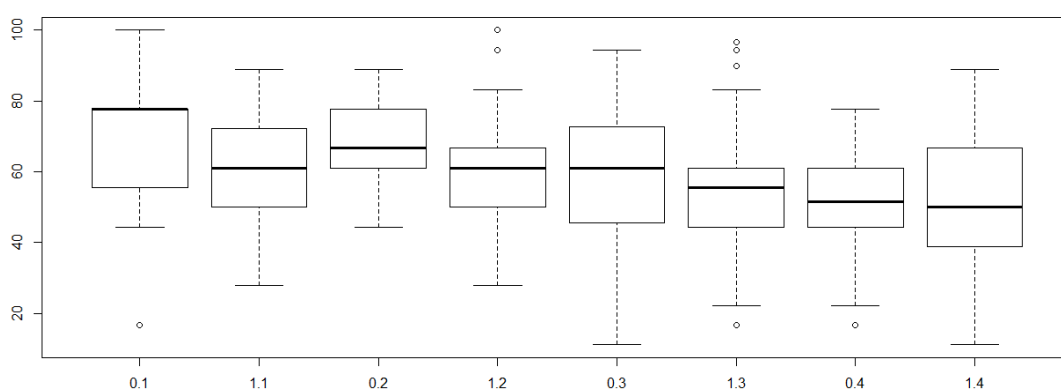
Stejně tak bylo učiněno i v tomto výzkumu a oba dva výzkumy shodně prokázaly, že žáci s lepší známkou z matematiky dokáží úspěšněji řešit úlohy vyžadující práci s mapou (viz Příloha 23; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994). Post hoc analýza Kruskal-Wallisova testu,

pomocí něhož byla nulová hypotéza o nezávislosti úrovně mapových dovedností na známce z matematiky zamítnuta, potvrdila statisticky významný rozdíl mezi žáky se známkou z matematiky 1 a 3, 1 a 4, 2 a 3, 2 a 4.

Z důvodu minimálního počtu výzkumů zkoumajících korelaci mezi matematickými a mapovými dovednostmi byl detailněji zkoumán výskyt třetí – rušivé (matoucí) proměnné, která by zapříčinila prokázání falešné (neexistující) korelace mezi těmito dvěma typy dovedností (Hendl 2012). V úvahu jako matoucí proměnná především připadá pohlaví testovaných, neboť empirické výzkumy obvykle poukazují na vyšší úspěšnost chlapců jak v případě mapových, tak i matematických dovedností (Dickerson, McIntosh, Valente 2015; Fryer, Levitt 2010; Hyde, Fennema, Lamon 1990). Mezi testované nulové hypotézy byly tak zpětně přidány hypotézy: „Úroveň mapových dovedností chlapců nezávisí na známce z matematiky.“ a „Úroveň mapových dovedností dívek nezávisí na známce z matematiky.“. Vliv známky z matematiky byl Kruskal-Wallisovým testem prokázán i v případě, kdy byli zvlášť testováni chlapci a dívky, a výskyt pohlaví jako rušivé proměnné byl tak zamítnut (Příloha 23).

Jak dále názorně ukazuje Graf 21, úspěšnost testovaných žáků a studentů při práci s tematickými mapami v závislosti na pohlaví a zároveň na známce z matematiky je zřetelně strukturovaná. Chlapci mají obecně rozvinutější mapové dovednosti než dívky hodnocené na posledním vysvědčení stejnou známkou z matematiky. Při porovnání dívek a chlapců napříč jednotlivými stupni hodnocení z matematiky vidíme, že dívky, které dostaly z matematiky jedničku, mají nižší úspěšnost v didaktickém testu i než chlapci, kteří dostali z matematiky dvojku, a obdobnou průměrnou úspěšnost jako chlapci hodnocení na vysvědčení v matematice trojkou (Graf 21). Z krabicových diagramů je tak patrné, že pohlaví je obecně podstatnějším faktorem ovlivňujícím mapové dovednosti než matematické dovednosti. Jejich vliv je ale i přesto nezanedbatelný a neměl by být opomíjen.

**Graf 21 – Úspěšnost dle známky z matematiky a pohlaví**

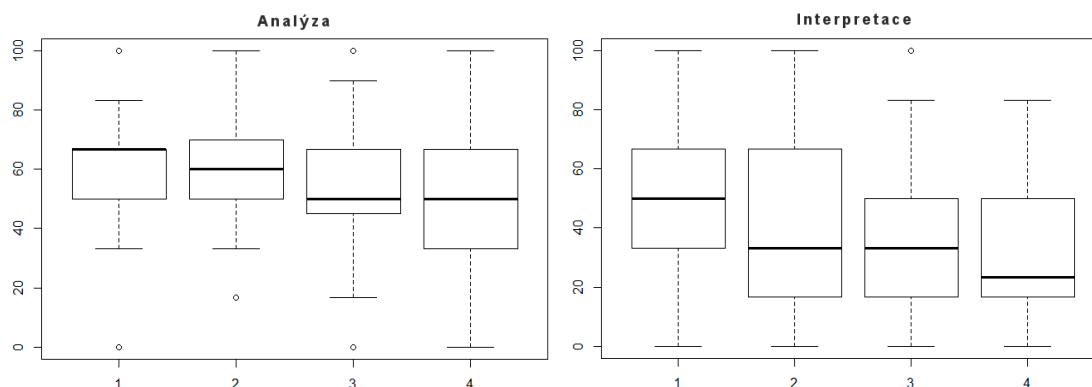


Pozn.: Krabicové diagramy jsou řazeny primárně dle známky z matematiky (číslo za tečkou) a sekundárně dle pohlaví testovaných (číslo před tečkou), kde přitom 0 značí chlapce a 1 značí dívky.  
Zdroj: vlastní výzkum

Při testování závislosti úrovně jednotlivých druhů mapových dovedností na známce z matematiky byla prokázána, jak závislost úrovně analýzy map na známce z matematiky (obdobně jako v případě pohlaví), ale i závislost úrovně interpretace map na známce

z matematiky. Dokonce ani v případě ověřování závislosti úrovně čtení map nebyla získaná p-hodnota nikterak vysoká –  $p = 0,096$  (viz Příloha 23). Které skupiny žáků a studentů dle známky z matematiky mají mezi sebou výrazné rozdíly v úspěšnosti při analýze/interpretaci map je patrné z níže uvedených krabicových diagramů (Graf 22).

**Graf 22 – Úspěšnost při analýze/interpretaci map v závislosti na známce z matematiky**



Zdroj: vlastní výzkum

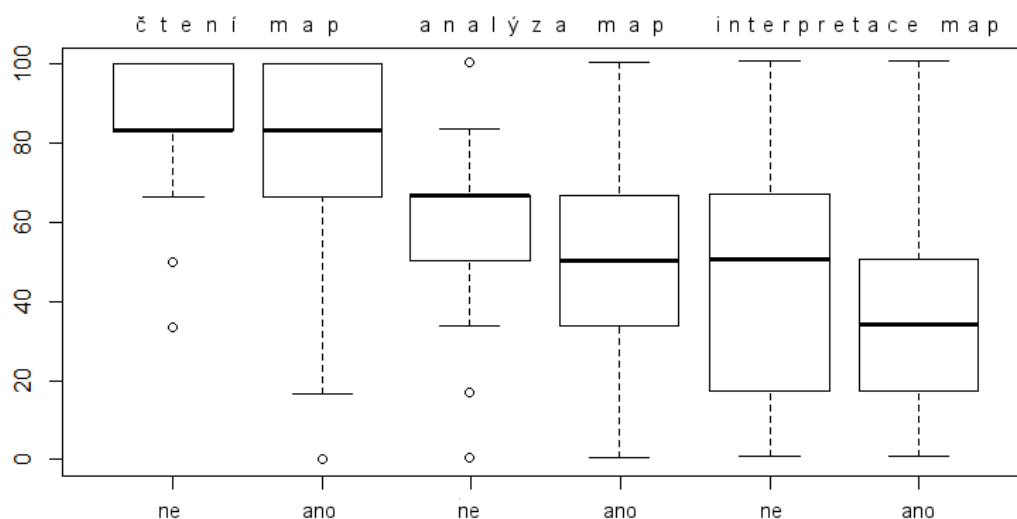
Vliv matematických znalostí a dovedností na dovednost práce s tematickými mapami byl prokázán dokonce nad očekávání, neboť byl předpokládán pouze u úloh ověřujících dovednost analýzy map. Je tak pravděpodobné, že jak znalosti, tak především dovednosti rozvíjené ve výuce matematiky jsou obecnějšího charakteru a jsou velmi užitečné i při procedurálních operacích spojených s mapovými dovednostmi. Které z těchto dovedností jsou při práci s mapami nejvíce uplatňovány, zda například prostorová představivost, dovednost abstrakce nebo dovednost kognitivní diferenciacce (analytického myšlení), je nutné detailně prozkoumat v budoucích výzkumech. Prospěšnost integrace výuky zeměpisu (i konkrétně mapových dovedností) a matematiky, která byla teoreticky již poměrně detailně diskutována a shledána jako reálná (Havelková, Hanus 2015b; Rasmussen, Winsløw 2013; Dorn et al. 2005), by tak byla dostatečně podpořena i empiricky a mohla být snáz implementována do škol.

Kromě rozdílu mezi chlapci a dívkami a rozdílu mezi žáky odlišných matematických znalostí a dovedností se ukázal jako významný rozdíl mezi školními třídami využívajícími učebnice zeměpisu téměř každou vyučovací hodinu a třídami, ve kterých učitelé učebnice nevyužívají vůbec. Nulová hypotéza „Úroveň mapových dovedností nezávisí na využívání učebnice ve výuce zeměpisu.“ by byla dokonce Wilcoxonovým dvouvýběrovým testem zamítnuta při stanovení hladiny významnosti na  $\alpha = 0,01$  (Příloha 23).

Na první pohled by se mohlo zdát překvapivé, že celkově mají dle výsledků v didaktickém testu více rozvinuté mapové dovednosti žáci, jejichž učitelé ve výuce učebnice vůbec nevyužívají. Když se však zpětně podíváme na výsledky obsahové analýzy učebnic z pohledu mapových dovedností (Příloha 2 až Příloha 9), vidíme, že tematických map zkoumaných kartografických vyjadřovacích metod je v nich obvykle pomálu. Nadto tyto mapy často obsahují množství menších i závažnějších kartografických chyb, které sťažují práci s nimi a mohou vést i k vytváření/upevňování mylných představ žáků týkajících se podstaty daných vyjadřovacích metod nebo znázorněných jevů a jejich rozložení (Young 1994).

Zároveň jak upozorňuje Young (1994) a v českém prostředí potvrzuje výzkum Dostálové (2013) naprostá většina úloh v učebnicích zeměpisu zaměřená na práci s mapou vyžaduje po žácích pouze lokaci a identifikaci objektů, případně popsání cest, změření vzdáleností a ve výjimečných případech snadná porovnávání objektů/jevů. Z učebnicového pojetí můžeme tedy mapy označit za tzv. „prostorové slovníky“ (Castner 1987, cit. v Young 1994, s. 13). Pokud se tudíž učitelé ve výuce zeměpisu spoléhají převážně pouze na učebnice, není již zdaleka tak překvapivé, že jejich žáci průměrně v didaktickém testu dopadli hůře než žáci, jejichž učitelé využívají jiné učební pomůcky.

**Graf 23 – Úspěšnost v jednotlivých druzích mapových dovedností v závislosti na využívání učebnic ve výuce**



Vysvětlivky: ne – nevyužívání učebnic ve výuce zeměpisu, ano – využívání učebnic ve výuce  
Zdroj: vlastní výzkum

V případě platnosti tohoto předpokladu zůstává však stále nevysvětlené, proč i v případě čtení map jsou na tom žáci školních tříd nevyužívající učebnice ve výuce zeměpisu lépe (Graf 23), a pomocí Wilcoxonova dvouvýběrového testu tak byly zamítnuty všechny tři nulové hypotézy týkající se nezávislosti úrovně jednotlivých druhů mapových dovedností na využívání učebnic ve výuce (Příloha 23). Pro identifikování možné příčiny by bylo potřeba dalších výzkumů, které by ověřily, zda například preference učebnic ve výuce je úzce spjata s učitelovým pojetím výuky a jeho kladením důrazu na deklarativní znalosti a upořádáním dovedností, dokonce i kognitivně méně náročných dovedností jako je právě čtení tematických map.

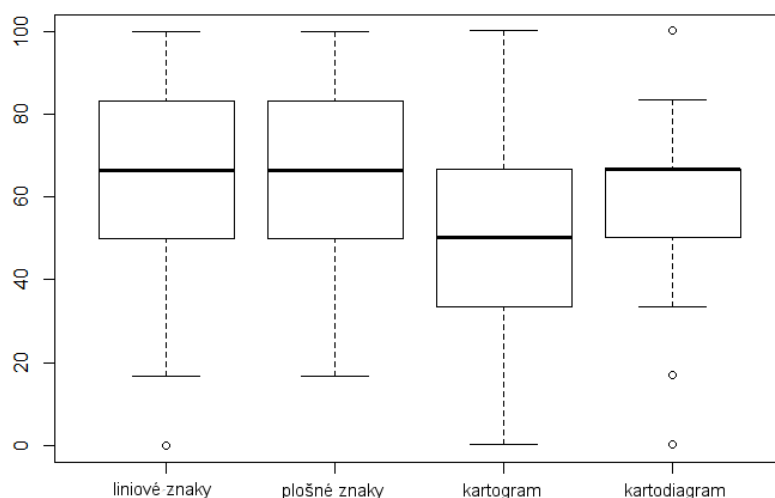
#### 4.2.5 Vliv kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností

Hlavním cílem této práce i samotného didaktického testu bylo objasnění vlivu zvolených kartografických vyjadřovacích metod na výkon žáků a studentů. Užitá kartografická vyjadřovací metoda byla jako potenciální nezávislá proměnná zahrnuta do minimálního množství empirických výzkumů ověřujících mapové dovednosti ať už předškolních a školních dětí, nebo dospělých. Možnou příčinou je i nejednoznačně prokázání této závislosti u některých výzkumů, které s touto proměnnou alespoň částečně pracovaly (viz podkapitola Vliv kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností, s. 42).



V případě tohoto výzkumu však byla jednoznačně zamítnuta hypotéza, že úspěšnost žáků a studentů při práci s tematickou mapou nezávisí na zvolené kartografické vyjadřovací metodě (Příloha 23). Jak je dobře patrné i z krabicových diagramů pro jednotlivé zkoumané vyjadřovací metody (Graf 24), neúspěšnější byli testovaní žáci a studenti při práci s mapami využívajícími pro znázornění jevů metody plošných a liniiových znaků. Naopak jako nejvíce problematické se obecně ukázalo čtení, analýza a interpretace kartogramu a následně pak kartodiagramu. Jako statisticky významné vyhodnotila post hoc analýza Kruskal-Wallisova testu rozdíly v úspěšnosti mezi vyjadřovacími metodami: liniiové znaky – kartogram, liniiové znaky – kartodiagram, plošné znaky – kartogram a plošné znaky – kartodiagram.

**Graf 24 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod**



Zdroj: vlastní výzkum

Zároveň vzhledem k výsledkům Kruskal-Wallisova testu můžeme obecněji říci, že žáci a studenti byli v průměru úspěšnější při práci s tematickými mapami kvalitativních metod, než při práci s mapami kvantitativních metod. Toto tvrzení bylo současně statisticky potvrzeno Wilcoxonovým testem pro dva závislé výběry, a to dokonce i pro hladinu významnosti  $\alpha = 0,01$  (Příloha 23). Pearsonův korelační koeficient dále, jak bylo možné očekávat, ukázal, že úroveň dovednosti práce s mapami kvalitativních a kvantitativních spolu pozitivně koreluje. Neboli žáci, kteří v porovnání s ostatními testovanými lépe dovedou pracovat s kvalitativními mapami, taktéž v porovnání se zbytkem vzorku lépe dovedou pracovat s kvantitativními mapami.

Na základě zamítnutí těchto tří nulových hypotéz týkajících se vlivu kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností, můžeme konstatovat, že je nutné při výuce zeměpisu věnovat pozornost tomu, které kartografické vyjadřovací metody je užito na mapě, jejíž pomocí se snažíme žákům vysvětlit například prostorové rozložení určitého jevu. Neboť například samotná znatelná převaha kartogramů ve školních atlasech nakladatelství TERRA (Graf 8, s. 57) nezajistí, že žáci porozumí konceptu této kartografické vyjadřovací metody. Nadto u mladších žáků můžeme očekávat ještě znatelně nižší úspěšnost při práci s kartogramem, respektive kartodiagramem, jelikož nemusí mít vžitě ani matematické pojmy, se kterými je v těchto mapách operováno (procento, průměr, podíl, ...).

Při porovnání úspěšnosti žáků a studentů při práci s kartogramem a kartodiagramem v didaktickém testu se může zdát vhodnější pro znázornění kvantitativních dat využívat spíše metody kartodiagramu, než metody kartogramu, pokud to povaha daného tematického jevu umožňuje. Nicméně je nutné si uvědomit, že v didaktickém testu bylo užito jednoho z nejjednodušších typů kartodiagramů – kartodiagramu plošného strukturního. U testovaných žáků a studentů tak nebyla ověřována poměrně náročná dovednost práce s hodnotovým měřítkem. Bez té není možné správně vyčíst, analyzovat a interpretovat informace z jednoduchých a součtových kartodiagramů, jež se taktéž v učebnicích a ve školních atlasech vyskytují (Tabulka 2, s. 62). Je tak pravděpodobné, že především v případě porovnávání úspěšnosti práce s pseudokartogramem a se součtový kartodiagramem by již rozdíl byl ve prospěch pseudokartogramu.

Výběr jiných poddruhů metody kartogramu a kartodiagramu by ale jistě nesnížil výrazný rozdíl mezi úrovní mapových dovedností pro kvalitativní a kvantitativní metody. Nabízí se tak otázka, zda kvalitativní kartografické vyjadřovací metody jsou pro žáky intuitivní a porozumění jim nevyžaduje odborný výklad učitele a časté procvičování kognitivně náročnějších mapových dovedností. Neboť jak ukázalo dotazníkové šetření mezi učiteli testovaných tříd, není kvalitativním metodám věnováno běžně ve výuce více prostoru než kvantitativním metodám (Tabulka 9, s. 87).

Pokud by předpoklad o intuitivnosti tematických map kvalitativních vyjadřovacích metod byl správný, měla by se u testovaných žáků a studentů lišit především úroveň dovedností interpretace mezi kvalitativními a kvantitativními metodami. Právě ta totiž zejména ověřuje porozumění samotné vyjadřovací metodě. Pro tento účel byla vypočítána průměrná úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod dle ověřovaného druhu mapových dovedností znázorněná v níže uvedené tabulce (Tabulka 16).

**Tabulka 16 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod dle ověřovaného druhu mapových dovedností**

druh mapové dovednosti/ vyjadřovací metoda	čtení map	analýza map	interpretace map
liniové znaky	91,4	76,1	19,8
plošné znaky	83,1	46,9	55,2
kartogram	68,9	76,8	20,9
kartodiagram	73,9	76,8	24,6

Zdroj: vlastní výzkum

Informace v tabulce je však nutné brát s určitou rezervou, neboť tyto úspěšnosti testovaných jsou vypočteny na základě jejich odpovědí pouze na čtyři tvrzení v didaktickém testu. V případě tematických map znázorňující jevy pomocí plošných kvalitativních znaků můžeme nicméně říci, že jejich interpretace nedělá žákům posledních dvou ročníků středních škol a studentům prvních ročníků bakalářských geografických oborů zásadní problémy, neboť větší část z nich měla ze čtyř tvrzení buď všechna čtyři správně, nebo udělala pouze jednu chybu.

U metody liniových znaků se však tento předpoklad nepotvrdil, neboť při interpretaci mapy liniových znaků byli testovaní dokonce méně úspěšní než při interpretaci kartogramu a kartodiagramu (Tabulka 16). Je to dovednost čtení map, která zejména zapříčinila statisticky významný rozdíl v úspěšnosti mezi metodou liniových znaků a metodami kartogramu s kartodiagramem. I někteří středoškoláci a vysokoškoláci tak nedokážou bezchybně číst legendu a porovnávat barvy užívané v legendě s barvami užitými v mapovém poli kartogramů a kartodiagramů. Konkrétně jako nejobtížnější tvrzení ověřující dovednost čtení kartogramu a kartodiagramu byly identifikovány: „V krajích Borenc, Ležno a Virovice je podíl věřících mezi 50,5 a 59,5 procenty.“ a „Jehličnaté stromy jsou v mapě znázorněny odstíny zelené.“ (viz Příloha 19, Příloha 20 a Příloha 22).

#### **4.2.5.1 Faktory dále ovlivňující úroveň mapových dovedností pro jednotlivé kartografické vyjadřovací metody**

Obdobně jako v případě celkové úspěšnosti v didaktickém testu a úspěšnosti za jednotlivé druhy mapových dovedností byly i v případě úspěšnosti za jednotlivé kartografické vyjadřovací metody dále hledány proměnné, jejichž pomocí by bylo možné alespoň částečně vysvětlit diferenci v úspěšnosti mezi jednotlivými žáky a studenty. Jako potenciální proměnné byly uvažovány:

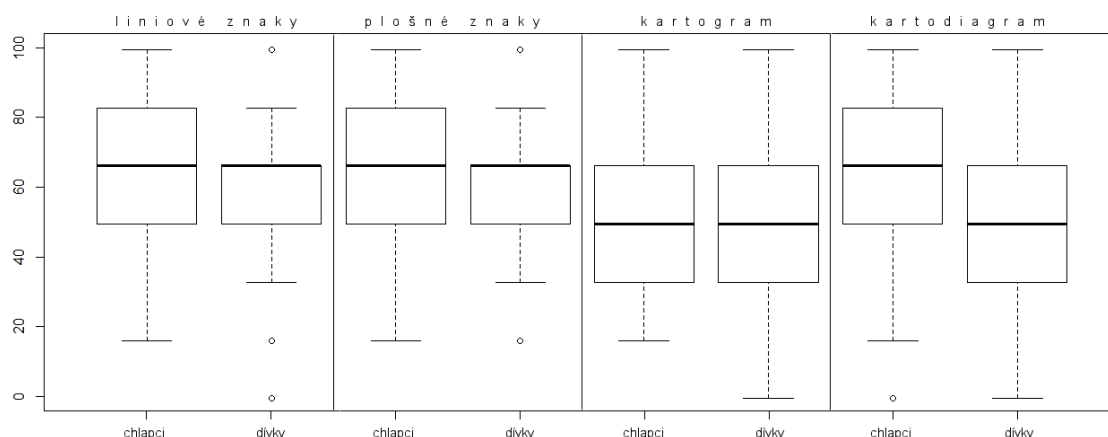
- pohlaví,
- vztah k zeměpisu,
  - známka ze zeměpisu (na posledním vysvědčení),
  - plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu,
  - oblíbenost zeměpisu,
- známka z matematiky (na posledním vysvědčení),
- používané školní zeměpisné atlasy ve výuce zeměpisu,
- využívání učebnic ve výuce zeměpisu a konkrétní využívané učebnice.

Pohlaví testovaných se ukázalo jako proměnná statisticky významně ovlivňující pouze úspěšnost při práci s tematickými mapami využívající pro znázornění jevů vyjadřovací metody liniových znaků a metody kartodiagramu (Příloha 23). Zvláště v případě úrovně dovedností práce s kartodiagramem je rozdíl mezi chlapci a dívkami velmi výrazný (viz Graf 25). Pokud bychom totiž v rámci tohoto výzkumu testovali pouze mapové dovednosti chlapců, byl by vliv kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností mnohem méně prokazatelný. Chlapci zvládají v průměru číst, analyzovat a interpretovat tematické mapy liniových/plošných znaků a kartodiagramy velmi obdobně, pouze jejich úspěšnost při práci s vyjadřovací metodou kartogramu je nižší (Graf 25).

Pokud bychom se takto podívali na úspěšnost dívek při práci s jednotlivými kartografickými vyjadřovacími metodami, vidíme naproti tomu znatelný rozdíl v úspěšnosti mezi kvalitativními a kvantitativními metodami, jenž byl patrný i obecně, pokud jsme nerozlišovali testované dle

pohlaví (Graf 24). Pouze nízká úspěšnost při práci s kartogramem je v případě dívek na stejné úrovni s úspěšností při práci s kartodiagramem.

**Graf 25 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na pohlaví**



Zdroj: vlastní výzkum

Ani jednodušší varianta kartodiagramu tak dívkám práci s tematickou mapou této vyjadřovací metody neusnadnila. Jestliže se podíváme, která tvrzení identifikující úroveň dovednosti práce s kartodiagramem byla pro dívky obtížnější než pro chlapce, zjistíme, že se jedná především o interpretaci kartodiagramu, která činí dívkám větší potíže než chlapcům. Konkrétně pak největší rozdíl v indexu obtížnosti mezi dívkami a chlapci byl vypočten u tvrzení: „*Největší počet buků roste v kraji Solden.*“ (rozdíl v obtížnosti 20 %), které bylo následováno dvojicí tvrzení: „*Ve městech Plšduby, Gabrná a Ležno je minimálně každý třetí strom jedle.*“, „*V parcích a zahradách na území Engory rostou pouze dva druhy listnatých stromů: buk a dub.*“ (rozdíl v obtížnosti 14 %).

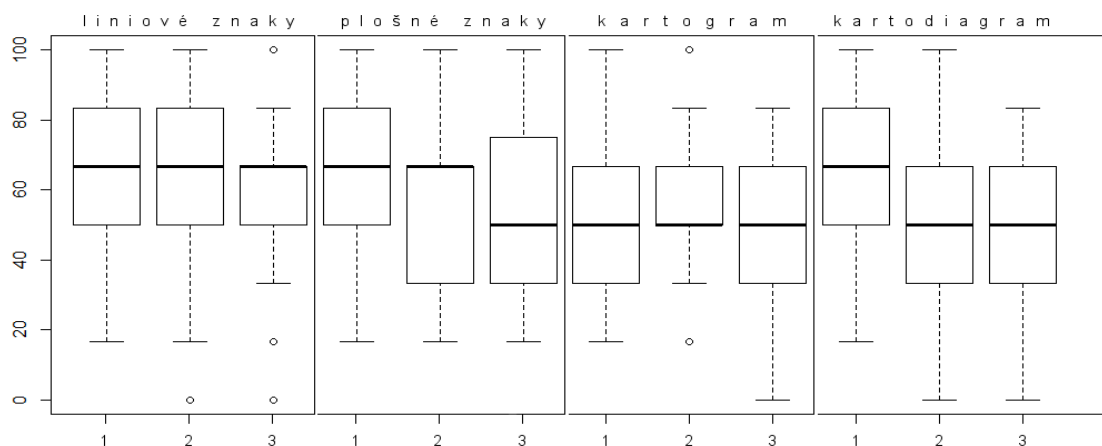
Obtížnost těchto tvrzení pro dívky jednoznačně ukazuje, že jejich porozumění samotné metodě kartodiagramu je velmi nízké a že je třeba věnovat více prostoru vysvětlení postupu, kterým jsou kvantitativní data upravována do podoby vhodné pro znázornění metodou kartodiagramu. Ještě efektivnější pro pochopení této kartografické vyjadřovací metody může být zhotovování jednoduchých kartodiagramů samotnými žáky, nejlépe pro tematické jevy pro ně zajímavé a území dobře známé (Wiegand 2006).

Ani v případě pohledu na úspěšnost za jednotlivé kartografické vyjadřovací metody nebyl statisticky prokázán vliv oblíbenosti zeměpisu jako vyučovacího předmětu (Příloha 23). Stejně tak plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu se neukázalo jako faktor dobře vysvětlující diferenci mezi testovanými v úrovni dovednosti práce s tematickými mapami jednotlivých vyjadřovacích metod. Pouze v případě metody kartogramu byla Wilcoxonovým dvouvýběrovým testem těsně zamítnuta nulová hypotéza (viz Příloha 23). Žáci, kteří se nechystají maturovat ze zeměpisu, tak v průměru lépe dovedou pracovat s kartogramy, než žáci – budoucí maturanti ze zeměpisu.

Z ukazatelů charakterizujících vztah žáků k zeměpisu se jako nejlépe vysvětlující rozdílnou úroveň dovednosti práce s tematickými mapami jednotlivých vyjadřovacích metod ukázala

známka ze zeměpisu na posledním vysvědčení. Na té dle výsledků Kruskal-Wallisova vícevýběrového testu závisí úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků a s kartodiagramy (Příloha 23). U obou dvou vyjadřovacích metod byla post hoc analýzou určena jako významná diference v úspěšnosti mezi žáky hodnocenými známkou 1 a 2, 1 a 3. Na rozdíl od ukazatele „plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu“ v případě známky ze zeměpisu není pořadí v úspěšnosti překvapivé. Nejúspěšnější jsou žáci a studenti hodnocení v zeměpisu výborně a nejméně úspěšní ti hodnocení dobře a dostatečně (viz Graf 26).

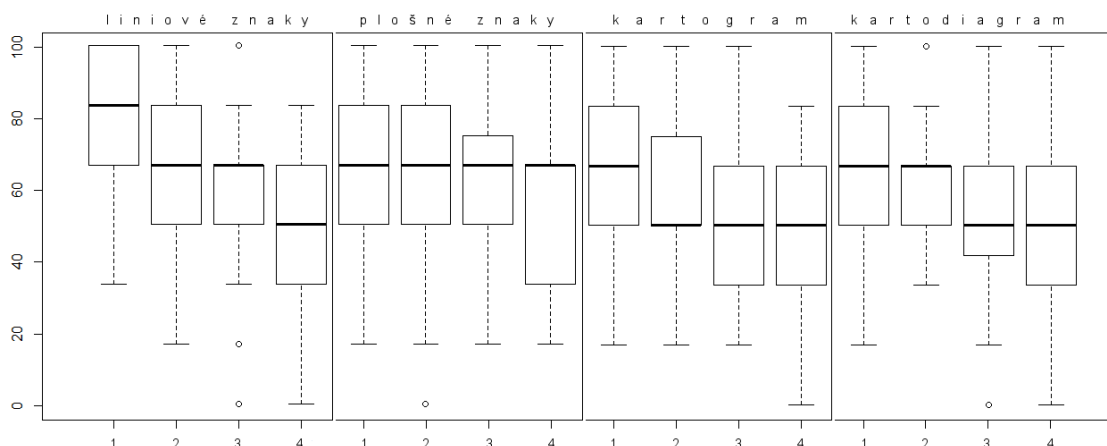
**Graf 26 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na známce ze zeměpisu**



Pozn.: V kategorii 3 nejsou pouze žáci a studenti hodnocení v zeměpisu známkou tři, ale i žáci a studenti se čtyřkou ze zeměpisu na posledním vysvědčení a to proto, že jejich četnost je velmi nízká a tato nevyváženost skupin by byla pro statistické testování nevhodná.

Zdroj: vlastní výzkum

**Graf 27 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na známce z matematiky**



Zdroj: vlastní výzkum

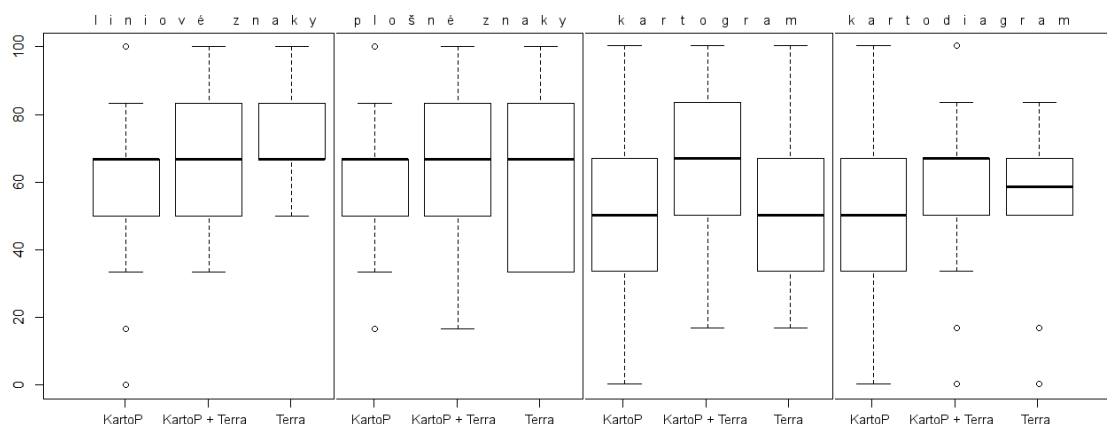
Podobně jako v případě jednotlivých druhů mapových dovedností i v případě jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod se vliv známky z matematiky na posledním vysvědčení ukázal jako statisticky významnější, než bylo předpokládáno. Kromě úrovně dovednosti práce s mapami plošných znaků úroveň dovednosti práce s ostatními zkoumanými vyjadřovacími metodami závisí na matematických znalostech a dovednostech žáků a studentů (Příloha 23).

V případě metody kartodiagramu se sice obecně statisticky neprokázal vliv známky z matematiky ( $p$ -hodnota = 0,074), nicméně post hoc analýza Kruskal-Wallisova testu metodou Dunnové vyhodnotila jako statisticky významné rozdíly mezi žáky se známkou 1 a 4, 2 a 3, 2 a 4.

Jak je vidět z krabicových diagramů pro jednotlivé vyjadřovací metody a hodnocení v matematice (Graf 27) úroveň mapových dovedností testovaných klesá se zhoršující se známkou z matematiky. Vliv úrovně matematických znalostí a dovedností na úspěšnost při práci s tematickými mapami může tak zároveň být příčinnou toho, proč se u vysokoškolských studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů pozitivně neukázal vliv jejich zájmu o geografii. Testování vysokoškolských studentů totiž v průměru měli horší známku z matematiky na střední škole než testovaní středoškoláci (viz Graf 14, s. 86). Zda tyto poměrně nízké znalosti a dovednosti v matematice studenty obecně limitují při vysokoškolském studiu geografie, by jistě bylo zajímavým a přínosným výzkumným předmětem.

Vliv výběru školních zeměpisných atlasů konkrétních nakladatelství zjišťovaný pro jednotlivé testované školní třídy středních škol se vzhledem k výsledkům statistického testování projevil velmi obdobně jako vliv známky z matematiky zjišťovaný pro jednotlivé testované žáky a studenty. Jak úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků, tak práce s kartogramy závisí na používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce (Příloha 23). Zde však již pořadí jednotlivých kategorií dle procentuální úspěšnosti není tak předvídatelné. Nicméně překvapivě vzhledem k výsledkům obsahové analýzy zeměpisných atlasů je ve skrze totožné pro všechny zkoumané kartografické vyjadřovací metody (viz Graf 8, s. 57 a Graf 28).

**Graf 28 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na využívaném školním atlasu ve výuce**



Vysvětlivky: Pro zvýšení přehlednosti byl celý název nakladatelství Kartografie Praha u jednotlivých krabicových diagramů zkrácen na Kartop.

Zdroj: vlastní výzkum

Směrodatné jsou především rozdíly v úspěšnosti mezi školními třídami využívajícími pouze zeměpisné atlasy nakladatelství Kartografie Praha a školními třídami, které kromě něj využívají taktéž zeměpisné atlasy nakladatelství TERRA. Samotné školní zeměpisné atlasy nakladatelství TERRA jsou totiž používány ve výuce pouze jedné z testovaných školních tříd, a výsledky tak mohou být do značné míry ovlivněny případnou specifičností této školní třídy. Pokud tak této

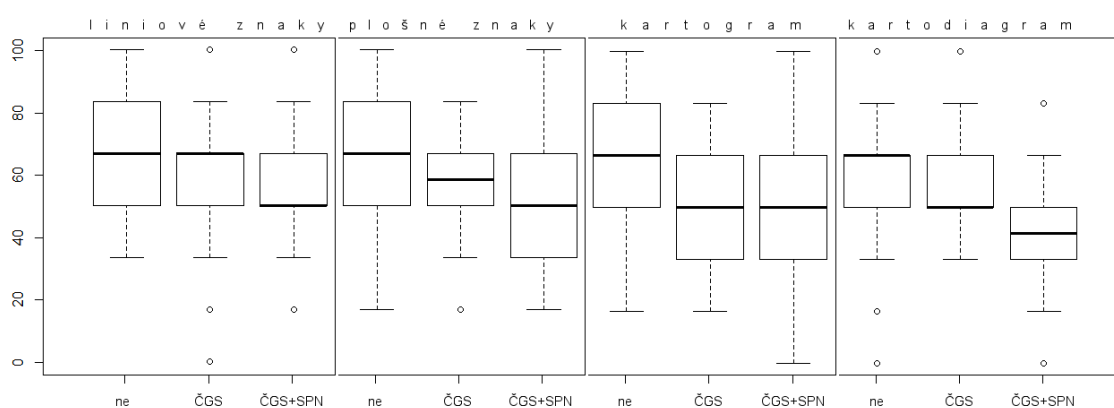
částí vzorku nebudeme věnovat příliš pozornosti, vidíme jednoznačný rozdíl v úspěšnosti při práci s tematickými mapami ve prospěch školních tříd používající ve výuce atlasy obou dvou nakladatelství (Graf 28).

Jak již ale bylo diskutováno, výsledky týkající se vlivu používaných školních zeměpisných atlasů není možné vzhledem ke struktuře vzorku interpretovat odděleně od výsledků týkajících se vlivu využívání učebnic ve výuce zeměpisu a konkrétních používaných učebnic.

Faktor „využívání/nevyužívání učebnic zeměpisu ve výuce“ se ukázal jako proměnná nejlépe vysvětlující diferenci v úspěšnosti při práci s jednotlivými kartografickými vyjadřovacími metodami. Na rozdíl od všech výše uvedených nezávislých proměnných totiž byly v jeho případě zamítnuty všechny čtyři nulové hypotézy – „Úroveň dovednosti práce s liniovými/plošnými znaky/kartogramy/kartodiagramy nezávisí na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.“ (Příloha 23).

Očekávaně vzhledem k již zmíněnému vlivu využívání učebnic zeměpisu na celkovou úspěšnost žáků v didaktickém testu se i v případě práce s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod ukázali v průměru jako úspěšnější žáci školních tříd, ve kterých při výuce zeměpisu není využívána učebnice (viz Graf 29). Vliv výběru konkrétních učebnic (respektive nakladatelství) se již jako významný neprokázal, pouze v případě úrovně dovednosti práce s kartodiagramem ještě statisticky významně hůř než školní třídy používající ve výuce pouze učebnice nakladatelství České geografické společnosti dopadly školní třídy, které zároveň ve výuce pracují s učebnicemi SPN – pedagogického nakladatelství. Vzhledem ke struktuře vzorku a počtu testovaných školních tříd nemusí být nicméně tato prokázaná závislost obecně platná.

**Graf 29 – Úspěšnost při práci s mapami jednotlivých vyjadřovacích metod v závislosti na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích**



Vysvětlivky: Pro zvýšení přehlednosti byly nahrazeny oficiální názvy nakladatelství vydávajících středoškolské učebnice zeměpisu zkratkami: ČGS ... Nakladatelství ČGS, SPN ... SPN – pedagogické nakladatelství.

Zdroj: vlastní výzkum

Důležitější je však se zpětně podívat na rozdíly ve vlivu výběru školních zeměpisných atlasů a vlivu používání učebnic ve výuce zeměpisu. Zatímco v případě zeměpisných atlasů nezávisí na jejich výběru, jak úspěšně budou žáci pracovat s tematickými mapami metod plošných znaků a kartodiagramů, u využívání/nevyužívání učebnic zeměpisu tento vliv na úspěšnost prokázán

byl. Pokud tyto získané výsledky dáme do souvislosti s výsledky obsahové analýzy učebnic a školních atlasů, nalezneme jednu z možných příčin tohoto rozdílu. Metoda plošných znaků je vůbec nejvyužívanější kartografickou vyjadřovací metodou ve školních zeměpisných atlasech (Graf 8, s. 57 a Graf 9, s. 57), a tak i žáci pracující pouze s atlasy nakladatelství Kartografie Praha se s nimi běžně setkávají, a nejsou proto tolik znevýhodněni menší pestrostí užívaných kartografických děl ve výuce.

Naproti tomu metoda kartodiagramu patří k vyjadřovacím metodám, které jsou i v atlasech užívány v menším množství, a to jak v atlasech nakladatelství Kartografie Praha, tak nakladatelství TERRA (Graf 8, s. 57 a Graf 9, s. 57). Vzhledem k obtížnosti práce s touto vyjadřovací metodou tak ani využívání obou dvou atlasů výrazně nezvyšuje průměrnou úspěšnost při práci s ní. Mnohem větší roli tak sehrává, zda učitelé ve výuce spoléhají především na učebnice jako „tvůrce“ obsahové náplně vyučovací hodin, nebo si přípravy na hodiny připravují na základě jiných informačních zdrojů, a pravděpodobně tak častěji žákům předkládají tematické mapy a i od nich vyžadují samostatnou práci s těmito kartografickými díly. Jak však již bylo řečeno, platnost tohoto předpokladu je nutné ověřit v dalších tematicky souvisejících výzkumech, aby mohl být vyloučen vliv konkrétního výběru školních tříd a tedy konkrétních učitelů zeměpisu.

#### **4.2.6 Vliv počtu užitých vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností**

Výzkumů zabývajících se podrobně vlivem komplexnosti mapy (z pohledu počtu užitých vyjadřovacích metod) na úroveň dovednosti práce s tematickými mapami je nedostatečné množství stejně jako výzkumů zkoumajících vliv jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod. Z teoretického pohledu na tuto problematiku nicméně poměrně jasně vyplývá, že se zvyšující se komplexností mapy se zvyšuje i obtížnost čtení, analýzy a interpretace dané mapy (více viz kapitola Vliv kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností, s. 42). Tento výsledek byl tak očekávaný i v tomto výzkumu konkrétně zjišťujícím rozdíl v úspěšnosti dovednosti práce s tematickými mapami jedné a čtyř kartografických vyjadřovacích metod.

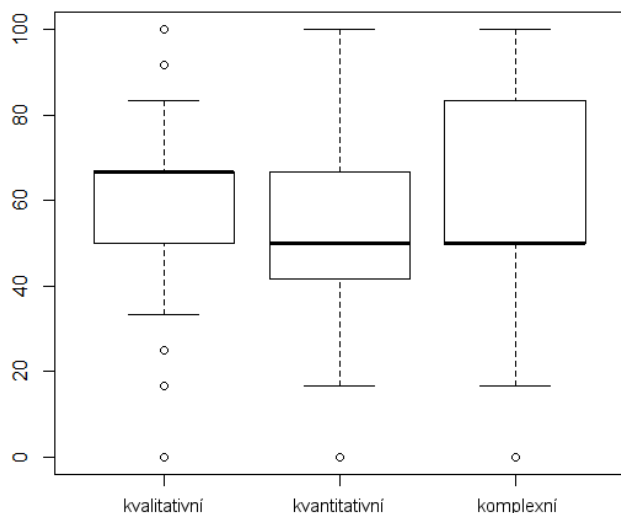
Wilcoxonovým testem pro dva závislé výběry však nulová hypotéza: „*Úroveň mapových dovedností nezávisí na počtu užitých kartografických vyjadřovacích metod v mapě.*“ zamítnuta nebyla (Příloha 23). Překvapivě tak jednotliví žáci a studenti řešili přibližně se stejnou úspěšností tvrzení u tematických map jedné kartografické vyjadřovací metody a tematické mapy znázorňující jevy pomocí všech čtyř zkoumaných vyjadřovacích metod. Navíc pokud se zvlášť podíváme u tematických map jedné vyjadřovací metody na mapy kvalitativních a kvantitativních metod, tak vidíme, že čtvrtina nejméně úspěšných testovaných má průměrně nižší úspěšnost při práci s tematickou mapou kvantitativní metody než s tematickou mapou zahrnující jak kvalitativní, tak kvantitativní metody (viz Graf 30). A dokonce i v případě tematických map jedné kvalitativní metody, které jsou pro žáky a studenty méně obtížné než mapy kvantitativních metod, je horní kvartil úspěšnosti níže než u komplexní mapy (Graf 30).

Zároveň je nutné si uvědomit, že žáci posledních dvou ročníků středních škol vyplňovali pouze zkrácenou verzi didaktického testu, a tak vždy tematickým jevům zbylých dvou kartografických



vyjadřovacích metod byli vystaveni až právě při práci s komplexní tematickou mapou všech čtyř zkoumaných metod. A i přesto se jejich průměrná úroveň mapových dovedností výrazně nesnížila, jak bylo předpokládáno.

**Graf 30 – Úspěšnost při práci s mapami kvalitativních/kvantitativních metod a komplexní mapou**



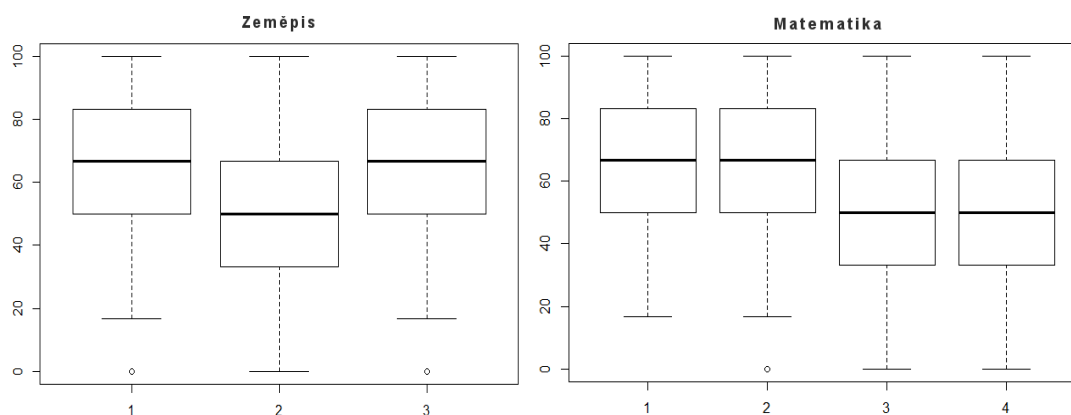
Zdroj: vlastní výzkum

Výsledky tohoto plošného testování tak ukázaly, že v případě středoškoláků a vysokoškoláků není nezbytně nevhodné kombinovat v tematických mapách hned několik kartografických vyjadřovacích metod, neboť i ty dokážou bez problémů číst a analýza a interpretace není pro ně o nic více obtížná než u jednodušších tematických map. Vzhledem ke statisticky prokázané pozitivní korelaci mezi úrovní dovednosti práce s mapami jedné vyjadřovací metody a mapou více vyjadřovacích metod (Příloha 23) je tak zřejmé, že pokud žáci a studenti rozumí konceptům jednotlivých vyjadřovacích metod, tak nemají problém s nimi pracovat, i když to vyžaduje jejich rozlišení od ostatních užitých symbolů a i případné propojení s ostatními symboly při interpretaci mapy. Potvrdila se tak také nepřímo slova Castnera (1990, cit. v Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004, s. 81), že příliš vizuálně jednoduché mapy mohou být intelektuálně velmi komplexní (složitě) a při jejich analýze a interpretaci mohou být naopak žáci méně úspěšní.

Nicméně pokud srovnáme komplexní mapu vytvořenou přímo pro potřeby tohoto výzkumu (viz Příloha 19) s některými tematickými mapami ve školním zeměpisném atlase světa nakladatelství Kartografie Praha (Ptáček 2012, např. s. 56, 105), je stále patrný poměrně výrazný rozdíl v grafické zaplněnosti. Právě míra grafické zaplněnosti však může mít větší vliv na úroveň dovednosti práce s tematickou mapou než počet využitých kartografických vyjadřovacích metod, i přesto, že spolu tyto dvě proměnné často mohou korelovat. Příliš vysoká obsahová náplň totiž žákům do značné míry ztěžuje především možnost generalizace prostorového rozmístění znázornění tematických jevů, nebo vyhledání hodnot pro konkrétní území (Wiegand 2006). Zároveň i podrobnější dělení znázorněného území do dílčích územních celků může úspěšnost při čtení, analýze a interpretaci map snižovat. Nicméně v případě metody

kartogramu Mak a Coulson (1991) ani tento vliv, pokud byly hodnoty klasifikovány do přijatelného počtu kategorií, neprokázali.

**Graf 31 – Úspěšnost při práci s komplexní mapou v závislosti na známce ze zeměpisu/matematiky**



Pozn.: V kategorii 3 nejsou pouze žáci a studenti hodnocení v zeměpisu známkou tři, ale i žáci a studenti se čtyřkou ze zeměpisu na posledním vysvědčení a to proto, že jejich četnost je velmi nízká a tato nevyváženost skupin by byla pro statistické testování nevhodná.

Zdroj: vlastní výzkum

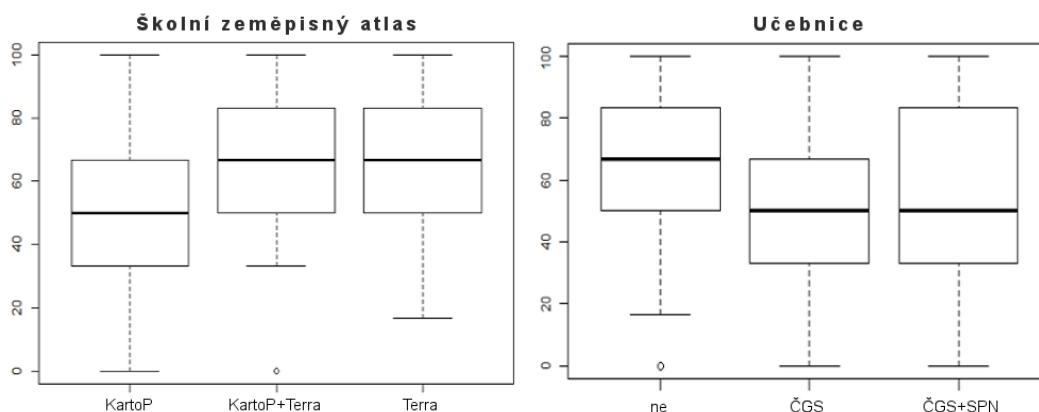
Jednotlivá tvrzení náležející v didaktickém testu ke komplexní mapě znázorňující tematické jevy pomocí všech čtyř zkoumaných vyjadřovacích metod vyžadovala po testovaných žácích a studentech nejen rozvinuté dovednosti práce s jednotlivými vyjadřovacími metodami, ale i dovednosti nalezení územních vztahů mezi několika geografickými jevy a porovnání prostorového rozmístění několika geografických jevů. Vzhledem k této širší škále ověřovaných dovedností a kartografických vyjadřovacích metod bylo těžké předpokládat, které ukazatele se ukáží jako významně ovlivňující úroveň dovednosti práce s komplexní mapou.

Statistické testování pomocí Wilcoxonova dvouvýběrového testu a Kruskal-Wallisova vícevýběrového testu ukázalo, že dovednost práce s mapou více vyjadřovacích metod závisí na mnoha faktorech (viz Příloha 23). Pouze v případě ukazatelů charakterizujících vztah žáků k zeměpisu (plánování konání maturitní zkoušky, oblíbenost zeměpisu jako vyučovacího předmětu, známka ze zeměpisu) totiž nebyl vliv na úspěšnost statisticky signifikantní. Nicméně v případě nulové hypotézy „Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na známce ze zeměpisu.“ byla vypočtená p-hodnota blízká zvolené hladině významnosti ( $p = 0,061$ ) a post hoc analýza metodou Dunnové vyhodnotila jako statisticky významné rozdíly mezi úspěšností žáků se známkou ze zeměpisu 1 a 2, 2 a 3 (Příloha 23). Jak ukazují příslušné krabicové diagramy (Graf 31) překvapivě nejhůře si totiž při práci s tematickou mapou čtyř vyjadřovacích metod vedli žáci a studenti hodnocení na posledním vysvědčení chvalitebně ze zeměpisu. Opět se tak potvrdilo, že hodnocení žáků v zeměpisu neodráží jejich specificky geografické dovednosti, ale spíše jejich deklarativní znalosti (Hanus 2012).

V případě ostatních proměnných, na kterých závisí úroveň dovednosti práce s tematickou mapou více vyjadřovacích metod – pohlaví, známka z matematiky, používaný školní atlas, využívání učebnic ve výuce, již pořadí v úspěšnosti jednotlivých skupin testovaných odpovídá pořadí, které bylo identifikováno při hodnocení úspěšnosti v celém didaktickém testu,

respektive úspěšnosti za jednotlivé druhy mapových dovedností a za jednotlivé kartografické vyjadřovací metody (Graf 21 – Graf 31, Graf 23 – Graf 32, Graf 28 – Graf 32).

**Graf 32 – Úspěšnost při práci s komplexní mapou v závislosti na využívaném školním atlasu / využívání učebnic ve výuce**



Vysvětlivky: KartoP ... nakladatelství Kartografie Praha, ne ... nevyužívání učebnic ve výuce zeměpisu, ČGS ... nakladatelství České geografické společnosti, SPN ... SPN – pedagogické nakladatelství  
Zdroj: vlastní výzkum

Pokud bychom tak současně interpretovali výsledky získané za jednotlivé nezávislé proměnné, dospěli bychom k závěru, že dovednost práce s tematickými mapami více vyjadřovacích metod mají teoreticky nejvíce rozvinutou chlapci, kteří jsou v matematice hodnoceni známkou 1 nebo 2 a v zeměpisu hodnoceni výborně, resp. dobře či dostatečně a v jejich školní třídě učitelé zeměpisu nevyužívají učebnice zeměpisu a naopak ve výuce pracují jak se školními zeměpisnými atlasy nakladatelství Kartografie Praha, tak i atlasy nakladatelství TERRA (viz Graf 31 a Graf 32). Této charakteristice odpovídá v testovaném vzorku 19 středoškoláků a jejich průměrná úspěšnost při práci s komplexní mapou je 71,9 %. Oproti 26 testovaným dívkám posledních dvou ročníků středních škol, které jsou v matematice hodnoceny známkou horší než 2, v zeměpisu hodnoceny chvalitebně a v jejich školní třídě učitelé zeměpisu využívají učebnice a pouze atlas nakladatelství Kartografie Praha, mají o více než 30 % lepší úspěšnost.

### 4.3 Diskuze výsledků

Výsledky didaktického testu za jednotlivé zkoumané proměnné (pohlaví, vztah k zeměpisu, známka z matematiky, komplexnost mapy, využívané učební pomůcky ve výuce zeměpisu) byly interpretovány a zároveň diskutovány s výsledky relevantních empirických studií již v předchozí kapitole Výsledky testování (viz s. 97–104 a s. 112–115) s výjimkou vlivu kartografické vyjadřovací metody. Vzhledem k výzkumnému zaměření této práce a jejím hlavním cílům jsou výsledky didaktického testu z pohledu vlivu kartografických vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností žáků a studentů diskutovány odděleně v této samostatné kapitole.

Jak již bylo zmíněno v teoretické části této práce, dosud bylo realizováno pouze minimum empirických studií věnujících se této problematice (Vondráková 2014; Stachoň, Šašinka, Talhofer 2010; Rittschof, Griffin, Custer 1998), výsledky didaktického testu by tak nebylo

možné pouze na jejich základě dostatečně diskutovat. Nicméně bylo nalezeno několik dalších empirických studií věnujících se problematice mapových dovedností, které sice vliv kartografické vyjadřovací metody na úspěšnost testovaných přímo nezkoumaly, avšak tematické mapy různých vyjadřovacích metod ve výzkumu byly užity a rozdíl v úspěšnosti mezi danými úlohami a samotný výzkumný nástroj ve studii autoři uvedli (Ishikawa 2015; Mrázková 2013; Hanus 2012; Nuñez et al. 2005; Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004; Trifonoff 1995).

Výsledky jsou zároveň diskutovány i s poznatky teoretických studií věnujících se problematice tematických map, respektive dovednostem práce s mapou žáků a studentů (např. Cauvin, Escobar, Serradj 2010; Wiegand 2006; Monmonier 2000). Pro přehlednost jsou analyzované a interpretované výsledky didaktického testu diskutovány zvlášť za jednotlivé zkoumané kartografické vyjadřovací metody (liniové znaky, plošné znaky, kartogram a kartodiagram).

### *Metoda liniových znaků*

Společně s tematickou mapou znázorňující data pomocí plošných znaků byli žáci a studenti nejúspěšnější při práci s tematickou mapou vyjadřovací metody liniových znaků (úspěšnost 61,4 % a 62,5 %). Na rozdíl od vyjadřovací metody plošných znaků však v jejím případě dovedli testovaní dobře mapu analyzovat a naopak problémy jim dělala především interpretace mapy. Dokonce při interpretaci vyjadřovací metody liniových znaků byli méně úspěšní (19,8 %), než při interpretaci vyjadřovací metody kartogramu (20,9 %) a kartodiagramu (24,6 %).

V případě mapových dovedností čtení a analýza map se výsledky didaktického testu shodují se zjištěními Mrázkové (2013), dle které i žáci druhého stupně základní školy mají v případě tematických map liniových a plošných znaků tyto dovednosti velmi dobře rozvinuté v porovnání například s tematickými mapami dasymetrické metody. Ve shodě s našimi předpoklady, ale v rozporu s výsledky našeho didaktického testu, se ve studii Mrázkové (2013) ukázala i interpretace tematických map liniových a plošných znaků pro žáky snadnější než interpretace tematických map kvantitativních metod (konkrétně využívající ke znázornění geografického jevu vyjadřovací metody barevných vrstev).

Pravděpodobným důvodem této difference je využití vyjadřovací metody liniových znaků v tomto výzkumu nejen čistě ke znázornění kvalitativních dat (dálnice, železniční koridory), ale i dat kvantitativních (podíl dojíždějících za prací na celkovém počtu obyvatel). V případě kognitivně méně náročnějších dovedností se tento rozdíl neprojevil, ale v případě dovednosti interpretace mohl mít na úspěšnost testovaných vliv, a to především když na základě informací znázorněných v tematické mapě nebylo možné rozhodnout o správnosti daných tvrzení (viz Wiegand 2006).

Při porovnání obtížnosti tvrzení v didaktickém testu, o kterých nebylo možné na základě dané mapy rozhodnout, zda jsou pravdivá či nepravdivá, je zřejmé, že je pro testované výrazně těžší poznat, že nemohou o daném tvrzení rozhodnout, pokud se týká kvantitativních informací (index obtížnosti 43,8 %), než pokud se týká kvalitativních informací (index obtížnosti 68,1 %). Pokud by tak v didaktickém testu byla vyjadřovací metodou liniových znaků znázorněna pouze

kvalitativní data s velkou pravděpodobností by žáci a studenti byli při práci s ní statisticky významně lepší i než při práci s tematickou mapou metody plošných znaků.

Dále se, pravděpodobně taktéž z důvodu využití metody liniových znaků jak pro kvalitativní, tak kvantitativní data, prokázal u testovaných žáků a studentů vliv známky z matematiky na jejich úspěšnost při práci s tematickou mapou liniových znaků. Kromě této proměnné se jako statisticky významné projevíly proměnné pohlaví (úspěšnost ve prospěch chlapců), užívaný školní zeměpisný atlas a četnost práce s učebnicí ve výuce zeměpisu (úspěšnost ve prospěch využívání zároveň atlasů nakladatelství Kartografie Praha a TERRA a nevyužívání učebnic ve výuce).

Ve shodě s Hanusem (2012) se neukázal jako statisticky významný vliv známky ze zeměpisu a plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu. Na rozdíl od výsledků tohoto výzkumu se ve výzkumu Hanuse (2012) projevil u žáků posledních ročníků středních škol vliv oblíbenosti vyučovacího předmětu a neprojevil vliv pohlaví. Nevýznamný rozdíl v úspěšnost dívek a chlapců může být způsoben ověřováním především dovedností čtení map a snadnějších dílčích dovedností spadajících pod analýzu map (neověřována například práce s měřítkem). Zároveň dle autorčiny analýzy testových úloh byly ke správnému zodpovězení potřebné i místopisné znalosti, které taktéž mohly rozdíly v úspěšnosti jednotlivých testovaných při práci s danou tematickou mapou ovlivnit.

### *Metoda plošných znaků*

Jak již bylo zmíněno u metody liniových znaků, žáci posledních dvou ročníků středních škol a vysokoškolští studenti prvních ročníků bakalářských geografických oborů byli nejúspěšnější při práci s tematickými mapami liniových a plošných znaků. Zároveň v případě metody plošných znaků byly identifikovány nejmenší rozdíly mezi úspěšností za jednotlivé druhy mapových dovedností (83,1 %, 46,9 %, 55,2 %). Co je poměrně překvapivé, testovaní byli o necelých 9 % dokonce lepší v interpretaci tematické mapy plošných znaků než v její analýze. Nicméně je nutné připomenout, že tyto úspěšnosti testovaných jsou vypočteny na základě jejich odpovědí pouze na čtyři tvrzení v didaktickém testu.

I přesto je zřejmé, že žáci a studenti ve většině případů rozumí konceptu této vyjadřovací metody a nemají problém vyvodit závěry a předpovědi na základě tematických map využívající tuto metodu, ani kriticky na ně nahlížet a rozpoznat, které informace je možné, či není možné z dané mapy vyčíst. To platí především, pokud tyto dovednosti interpretace nejsou úzce spjaté s dílčími dovednostmi analýzy map, které v rámci souboru dovedností analýzy (viz Obrázek 2, s. 26) můžeme považovat za kognitivně náročnější.

Relativně nízká úspěšnost při analýze tematické mapy plošných znaků (46,9 %) je taktéž poměrně neobvyklá s ohledem na úspěšnost testovaných při analýze map zbylých zkoumaných kartografických vyjadřovacích metod (76,1 % / 76,8 % / 76,8 %). Zvláště s ohledem na výsledky předchozích empirických výzkumů a poznatky teoretických studií, které spíše ukazují, že by pro uživatele mapy mělo být jednodušší si vytvořit mentální mapu znázorněného jevu, a tedy i následně v dané mapě vyhledat prostorové rozložení tohoto jevu, pokud je tento jev v mapě

znázorněn plošně, než pokud je znázorněn bodově (Rittschof, Griffin, Custer 1998; Rittschof, Kulhavy 1997; Trifonoff 1995).

Případně by minimálně neměla být mezi úspěšností testovaných při analýze map těchto vyjadřovacích metod takto znatelná diference. Stejně úspěšně dokázali například analyzovat tematickou mapu metody plošných znaků a metody kartodiagramu žáci 6. třídy ve výzkumu autorů Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou (2004). Jejich výsledky dokonce spíše ukazují ve prospěch vyjadřovací metody plošných znaků, neboť dle našeho modelu mapových dovedností (Obrázek 2, s. 26) by některé testovací položky identifikující úroveň dovednosti analýzy u kartodiagramu spadaly spíše pod dovednost čtení mapy (viz např.: Zaškrtni tvrzení, které je pravdivé: Nicosia má více obyvatel než Paphos., Limassol má více obyvatel než Paphos., ... – Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004, s. 84). Výsledky jejich výzkumu jsou tak ve shodě se zjištěními Trifonoff (1995), jež identifikovala vyšší úroveň dovednosti analýzy map u žáků 2. tříd základních škol v případě, kdy byla data znázorněna metodou plošných znaků, než když byla znázorněna metodou kartodiagramu.

Výsledky plošného testování v rámci této diplomové práce se s ostatními empirickými výzkumy rozcházejí i co se týká proměnných, které vysvětlují rozdíly v úspěšnosti při práci s tematickou mapou metody plošných znaků mezi jednotlivými testovanými. Zatímco v tomto výzkumu se neprokázal vliv pohlaví testovaných na jejich úspěšnost, v případě studií Vondrákové (2014), Mrázkové (2013) a Hanuse (2012) se jako statisticky významný ukázal. Nicméně ani tyto práce se ve svých závěrech neshodují. Zatímco Hanus (2012) identifikoval jako úspěšnější chlapce při práci s tematickými mapami této vyjadřovací metody, Vondráková (2014) ženy. I při řešení didaktického testu Mrázkové (2013), konkrétně při analýze a interpretaci map, byly celkově lepší dívky. Bohužel však již není zřejmé, které konkrétní úlohy byly pro testované chlapce těžší než pro dívky.

Svou roli zde tak nesehrává pouze vyžadovaný druh mapové dovednosti, ale i konkrétní dílčí mapové dovednosti, které jsou v úlohách fakticky identifikovány. Zároveň dle autorky této práce v případě zmíněného výzkumu Hanuse (2012) mohla úspěšnost jednotlivých žáků ovlivnit i jejich úroveň geografických znalostí, neboť v případě dostatečných informací o znázorněném jevu byla místo dovednosti interpretace identifikována dovednost čtení, respektive pouze úroveň znalostí testovaných. Jednotlivé výzkumy se navíc liší věkem testovaných, a jak již bylo zmíněno, je pravděpodobné, že rozdíly mezi ženami a muži, co se týče úspěšnosti v úlohách vyžadujících různé druhy mapových dovedností, se s věkem vyvíjejí.

Vyšší úspěšnost dívek v případě dovednosti interpretace tematických map kvalitativních vyjadřovacích metod ve výzkumu Mrázkové (2013) není však obecně překvapivá. Naopak je v souladu s teoretickými i empirickými studiemi, které ukazují, že při interpretaci mapy se uplatňují značně i verbální dovednosti, jež mají obecně dívky rozvinutější (Rittschof, Griffin, Custer 1998; Gilmartin, Patton 1984). Pokud tak práce s danými tematickými mapami nevyžaduje rozvinuté matematické dovednosti, což v případě výzkumu Mrázkové (2013) bylo splněno, neboť se jednalo téměř výhradně o tematické mapy kvalitativních metod a zároveň nebyly vyžadovány dílčí mapové dovednosti s úzkou návazností na matematiku či prostorovou

představivost (např. práce s měřítkem), je očekávatelné, že dívky budou úspěšnější. Zvláště v případě, kdy úlohy vyžadují delší slovní odpověď (respektive zdůvodnění odpovědi).

Nicméně i dílčí mapové dovednosti s relativně významným propojením na numerické či prostorové dovednosti jsou praktické a v životě důležité, není tak možné je při testování vynechávat.

Ve shodě s Hanusem (2012) nebyl dále prokázán vliv proměnných plánování konání maturitní zkoušky ze zeměpisu a oblíbenost tohoto vyučovacího předmětu. Naproti tomu byla prokázána závislost úspěšnosti žáků a studentů při práci s tematickou mapou plošných znaků na jejich známce ze zeměpisu a četnosti práce s učebnicí ve výuce zeměpisu. Úspěšnější byly testované třídy, ve kterých učitelé zeměpisu vůbec učebnice nevyužívají.

### *Metoda kartogramu*

Ze zkoumaných čtyř kartografických vyjadřovacích metod byla jako nejobtížnější identifikována metoda kartogramu. Problematická byla především interpretace tematické mapy této vyjadřovací metody, a to konkrétně dílčí dovednost kritického zhodnocení mapy – dovednost určit, které informace je možné z mapy vyčíst/odvodit, a které daná mapa neposkytuje. Ani žáci posledních dvou ročníků středních škol a vysokoškolští studenti prvních ročníků bakalářských geografických oborů nerozumí dostatečně konceptu této vyjadřovací metody, a fakticky tak neví, jaká data tematické mapy této vyjadřovací metody znázorňují.

Vondráková (2014) taktéž při testování vlivu zvolené kartografické vyjadřovací metody identifikovala jako obecně náročnější tvrzení, jejichž správná odpověď byla: na základě mapy nelze určit. Jako vysvětlení tohoto poklesu úspěšnosti uvádí, že „zřejmě je respondenty hůře přijímán fakt, že z mapy požadovaný údaj není možné získat“ (Vondráková 2014, s. 114), což dále ukazuje právě na nedostatečné porozumění těmto tematickým mapám, neboť testování obou dvou výzkumů jsou dozajista zvyklí i na testovací položky, kde jednou z variant odpovědi je: „jiné než výše uvedené“, „není možné určit“, ...

V případě kartografické vyjadřovací metody kartogramu se může objevit hned několik možných úskalí, kterým musí uživatelé tematické mapy této vyjadřovací metody čelit. Především je nutné, aby znázorněná data o daném geografickém jevu nebyla brána příliš dogmaticky (Monmonier 2000), s čímž však mají žáci právě často problém (Wiegand 2006). Jak upozorňuje Monmonier (2000) v případě vyjadřovací metody kartogramu je velmi snadné data znázornit tak, aby dobře sloužila zejména účelům tvůrce dané mapy. Stačí například šikovně sloučit vždy několik územních jednotek do větších celků, či naopak některé územní jednotky rozdělit, neboť různá velikost jednotek zapříčiní odlišné vnímání kvantity jevu i jeho prostorového rozložení. K obdobným účelům lze chytře využít i kategorizaci hodnot jevu do několika intervalů, která je obecně více žádoucí i žádaná než neklasifikování hodnot, neboť v případě neklasifikovaných kartogramů je nutné užít v mapě velké množství různých odstínů jedné barvy, které však nakonec stejně uživatel není schopný od sebe odlišit (Cauvin, Escobar, Serradj 2010; Monmonier 2000).

Identifikování problému s porozuměním této kartografické vyjadřovací metodě u středoškoláků je tak ve shodě jak s poznatky teoretických prací (Cauvin, Escobar, Serradj 2010; Wiegand 2006; Monmonier 2000), tak i s výsledky empirických studií (Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014; Wiegand 2003). Kolektiv autorů Voženílek, Morkesová a Vondráková (2014) především upozorňuje na dílčí kartografickou vyjadřovací metodu nepravého kartogramu (pseudokartogramu), která byla, vzhledem k nejčastějšímu užívání v učebnicích zeměpisu a školních zeměpisných atlasech, zvolena i pro tento didaktický test.

Bylo by tak jistě přínosné se v dalších empirických výzkumech zaměřit na tuto kartografickou vyjadřovací metodu a identifikovat rozdíl v porozumění jednotlivým typům kartogramu a zároveň i identifikovat úspěšnost žáků při práci s tematickými mapami chybně užitou vyjadřovací metody kartogramu, především kartogramu znázorňujícího místo relativních kvantitativních dat data absolutní. A to především z důvodu, že i toto zcela kartograficky chybné užití metody kartogramu začíná být poměrně běžné, a dokonce se vyskytuje i v učebnicích pomůckách (viz Příloha 10, Příloha 11, Příloha 12 a Příloha 14). Je totiž možné, že právě chybné využívání této kartografické vyjadřovací metody ovlivnilo úspěšnost žáků a studentů v didaktickém testu, neboť některá tvrzení ukázala, že nedokáží správně rozlišovat mezi relativními a absolutními daty a nejsou si vědomi, že metoda kartogramu znázorňuje průměrná data za dané územní jednotky (ve shodě s Wiegand 2003).

Nejen interpretace kartogramu může být obtížná, i kognitivně méně náročné mapové dovednosti mohou uživatelům tematických map této vyjadřovací metody činit potíže. V tomto výzkumu se dokonce jako náročnější ukázala dovednost čtení kartogramu než dovednost analýzy. Je nicméně možné, že tato diference (cca 8 %) je částečně zapříčiněna i malým počtem tvrzení, ze kterých jsou tyto úspěšnosti vypočítávány. Neboť v případě výzkumu Hanuse (2012) byli žáci posledního ročníku střední školy úspěšnější ve čtení kartogramu (84,6 %) než při jeho analýze (75,5 %). Vysoká identifikovaná úspěšnost při čtení dvou tematických map metody kartogramu ve studii Hanuse (2012) mohla být ale ovlivněna i tím, že na daná tvrzení by měli být žáci na středních školách schopni odpovědět i pouze na základě svých geografických znalostí, aniž by mapy měli k dispozici.

Jako obtížné naopak identifikoval čtení kartogramu Nuñez et al. (2005), a to pro maďarské žáky druhého stupně základních škol a argentinské žáky 1. ročníků středních škol. Nadto pro maďarské žáky obdobně jako pro testované v našem výzkumu bylo obtížnější než čtení kartodiagramu. V porovnání s argentinskými žáky však mají maďarští žáci obecně výrazně rozvinutější dovednosti práce s tematickými mapami. Jedním z možných důvodů může být i neexistence školních zeměpisných atlasů v Argentině, která pravděpodobně vede k nižší četnosti práce s mapami ve výuce zeměpisu a především s některými konkrétními kartografickými vyjadřovacími metodami (Nuñez et al. 2005).

Výzkum Nuñeze et al. (2005) tak nepřímou potvrzuje, že užívané učební pomůcky a četnost práce s nimi mají vliv na úroveň mapových dovedností, jak se v případě metody kartogramu ukázalo i v tomto didaktickém testu. Testovaní, kteří ve výuce zeměpisu využívají jak atlas nakladatelství TERRA, tak Kartografie Praha, dopadli při práci s kartogramem lépe, než testovaní, jenž ve výuce pracují pouze se školním zeměpisným atlasem Kartografie Praha.



Zároveň, obdobně jako u zbylých kartografických vyjadřovacích metod, se pro rozvoj mapových dovedností ukázalo jako vhodnější nevyužívání učebnic zeměpisu při výuce. Vzhledem k charakteristice této vyjadřovací metody a zmíněným úskalím při její interpretaci není překvapivé, že rozdíl v úspěšnosti jednotlivých testovaných žáků a studentů dále dobře vysvětluje rozdíl v jejich známkách z matematiky na posledním vysvědčení.

### *Metoda kartodiagramu*

Druhou zkoumanou kvantitativní kartografickou vyjadřovací metodou byla metoda kartodiagramu, v jejímž čtení a interpretaci byli testovaní žáci a studenti úspěšnější než při práci s tematickou mapou vyjadřovací metody kartogramu. V porovnání s kvalitativními vyjadřovacími metodami – metodou liniových a plošných znaků, byla i práce s tematickou mapou této kvantitativní vyjadřovací metody pro testované obtížnější.

Obdobně jako v případě kartogramu pro kartodiagram platí, že je nutné především porozumět samotné vyjadřovací metodě, aby bylo možné správně tematickou mapu interpretovat, přičemž toto porozumění však není snadné a vyžaduje podobné znalosti a dovednosti jako u výše diskutované metody kartogramu. U složitějších typů metody kartodiagramu (např. součtový plošný nebo součtový liniový kartodiagram) je navíc nutné, aby uživatel tematické mapy dokázal rozlišit, které proměnné diagramů znázorňují absolutní data (velikost diagramu / tloušťka čáry) a které relativní data (vnitřní struktura diagramu/linie).

Především pak právě vyčtení z mapy konkrétní velikosti určitého diagramu za pomoci hodnotového měřítka, tedy zjištění absolutní hodnoty jevu, může být velmi obtížné (Wiegand 2006), jak potvrdily například i výzkumy kolektivů Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou (2004) a Stachoň, Šašinka, Talhofer (2010). Tato dovednost nebyla v tomto didaktickém testu ověřována, neboť vzhledem k četnosti jednotlivých druhů kartodiagramů v učebních pomůckách byl zvolen kartodiagram strukturní, který znázorňuje pouze relativní informace o daném jevu. Dle výsledků předchozích výzkumů je však zřejmé, že identifikovaná úroveň dovednosti čtení kartodiagramu v naší studii by se jistě zdatelně snížila, pokud by byl vybrán například plošný součtový kartodiagram. Jak totiž ukazuje výzkum autorů Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou (2004) ostatní dílčí mapové dovednosti spadající pod dovednost čtení (např. detekce a rozlišení symbolů) nedělaly při práci s kartodiagramem větší problémy ani žákům 3. třídy základní školy. Zejména v případě vyjadřovací metody kartodiagramu je tak zjevné, že není možné dovednost čtení mapy považovat za jednu dále nedělitelnou dovednost, která je pro uživatele mapy velmi jednoduchá.

Jak již bylo zmíněno u kartografické vyjadřovací metody plošných znaků, výsledky didaktického testu nepotvrdily, že by vyhledání prostorového rozložení znázorněného jevu bylo jednodušší, pokud by tento jev byl v mapě znázorněn plošně, než pokud by byl znázorněn bodově (Cauvin, Escobar, Serradj 2010; Rittschof, Griffin, Custer 1998; ...). Testování středoškoláci i vysokoškoláci prokázali, že v průměru dokáží analyzovat tematické mapy metody kartogramu stejně dobře jako tematické mapy metody kartodiagramu. Konkrétně průměrná obtížnost tvrzení identifikujících dílčí dovednosti analýzy map vztahující se k prostorovému rozložení jevů (viz Obrázek 2, s. 26) byla v případě metody kartogramu 10,8 %

a v případě metody kartodiagramu 12,2 %. Možné vysvětlení pro nenalezení rozdílu mezi analýzou vyjadřovací kvantitativní metody plošné a bodové nastínili Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou (2004), jejichž výsledky empirického výzkumu ukazují, že pro žáky je celkově obtížnější pracovat s mapami, jež znázorněný jev klasifikují do numerických kategorií, než pokud jsou kategorie zvoleny ordinální. To potvrzují i závěry empirické studie Ishikawy (2016), neboť většina testovaných studentů dokázala bez větších problémů číst, analyzovat i interpretovat tematické mapy znázorňující demografické jevy (úmrtnost, porodnost, ...), pokud hodnoty jevu v legendě kategorizovány jako nízké – vysoké.

Je tak pravděpodobné, že v tomto didaktickém testu bylo pro žáky z tohoto pohledu jednodušší rozhodnout o pravdivosti tvrzení identifikujících dovednost analýzy kartodiagramu než o pravdivosti tvrzení zaměřených na dovednost analýzy kartogramu, neboť kategorie v případě kartodiagramu byly nominální a v případě kartogramu numerické. Tato odlišnost mohla vést k vyrovnání obtížnosti analýzy těchto dvou kartografických vyjadřovacích metod, která by pouze z hlediska vytvoření mentální reprezentace jevů znázorněných těmito metodami byla nižší u vyjadřovací metody kartogramu.

Zvolení komplexnějšího druhu kartodiagramu by kromě snížení úspěšnosti při čtení kartodiagramu dále pravděpodobně zvýšilo rozdíl mezi úspěšností dívek a chlapců, jež i v případě tematické mapy strukturního kartodiagramu byl výrazně větší než v případě ostatních zkoumaných vyjadřovacích metod. Dokonce pokud by byli testováni pouze chlapci, nebyla by s největší pravděpodobností statisticky prokázána diference mezi dovednostmi práce s tematickými mapami liniových/plošných znaků a kartodiagramu.

Jako proměnné vysvětlující rozdíly v úspěšnosti práce s metodou kartodiagramu jednotlivých žáků a studentů se kromě pohlaví ukázaly známka ze zeměpisu stejně jako v případě metody plošných znaků, známka z matematiky obdobně jako u kartogramu a liniových znaků a v neposlední řadě četnost využívání učebnic ve výuce zeměpisu, jejíž vliv se ukázal jako statisticky významný u všech zkoumaných kartografických vyjadřovacích metod.

## Závěr

V dnešní vizuální době se kromě obrázků, schémat a grafů staly nedílnou součástí našeho každodenního života i mapová díla, a to především tematické mapy. Tento zdroj informací nachází čím dál širší uplatnění v rozmanitých sférách (Ooms et al. 2016; Havelková, Hanus 2015c). Setkáváme se tak s ním běžně i v masmédiích, především na internetu, kde vzhledem k jeho poměrně snadné a dostupné tvorbě, bývá často chybně využíván, a může taktéž sloužit k záměrné manipulaci jeho uživatelů (viz např. Monmonier 2000). Je proto velmi důležité, aby uživatelé dostatečně rozuměli jeho obsahu a dokázali jej kriticky zhodnotit.

Přitom, jak například upozorňuje Wiegand (2006), je rozhodně chybné se domnívat, že mapám je možné intuitivně porozumět a bez jakýchkoliv problémů je využívat i bez systematického rozvoje práce s nimi. Nadto dle Veverky (1995) právě jazyk tematických map, jejichž relativní zastoupení mezi jednotlivými druhy map rychle roste, se vyznačuje vysokou mírou abstrakce a geometrické schematičnosti. Zároveň výrazové prostředky využívané na tematických mapách nebyly dosud standardizovány, naopak neustále vznikají nové kartografické vyjadřovací metody uplatňované při znázorňování prostorových dat. Tyto zmíněné faktory mohou dále zvýšit riziko vzniku miskoncepcí týkajících se ať už konkrétní tematické mapy, nebo užití vyjadřovací metody, tak i obecně znázorňovaných jevů a objektů.

Jedním z hlavních cílů nedávné kurikulární reformy v Česku a s ní spojeným zavedením rámcových a školních vzdělávacích programů byla realizace postupného odklonu od výuky faktografických znalostí ve prospěch rozvoje dovedností, schopností, postojů a hodnot (tj. kompetencí). Nicméně ani tyto závazné kurikulární dokumenty dostatečně nereflektují rostoucí význam tematických map jako zdrojů informací, a zůstává tak otázkou, do jaké míry připravuje škola žáky na práci s těmito zdroji informací v jejich budoucím osobním i profesním životě.

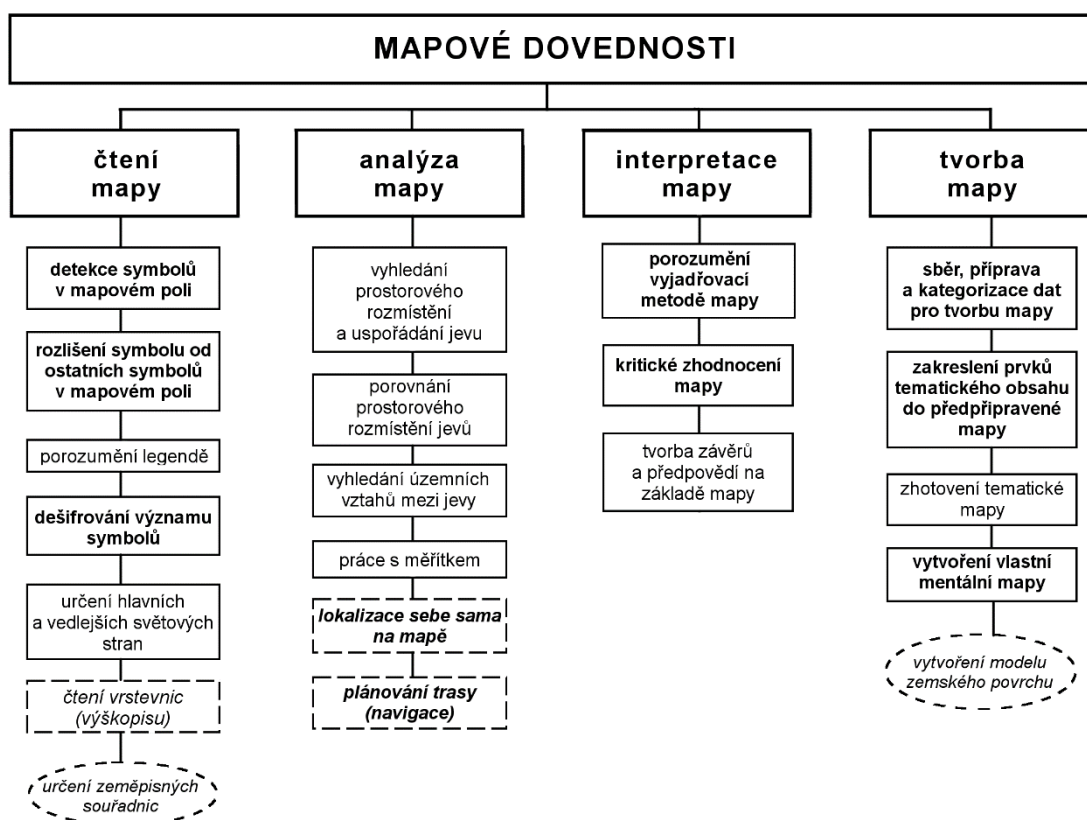
Vzhledem k výše uvedenému a vzhledem k dosavadnímu zaměření českých studií věnujících se problematice mapových dovedností bylo hlavním cílem této diplomové práce odhalit proměnné ovlivňující mapové dovednosti českých středoškolských a vysokoškolských studentů, a to zejména identifikovat a zdůvodnit vliv užití kartografické vyjadřovací metody na úroveň dovednosti práce s tematickými mapami. Právě volba vyjadřovacích metod totiž nebývá ani v zahraničních empirických studiích brána v úvahu jako jeden z významných faktorů, na kterém závisí úroveň práce s různými tematickými mapami. Nicméně výzkumy jednoznačně prokazující nezávislost úrovně mapových dovedností na této proměnné taktéž chybí.

Naopak rešerše teoretických a empirických studií zabývajících se tematickými mapami, kartografickými vyjadřovacími metodami a jejich vlivem na náročnost práce s tematickými mapami ukázala, že je vhodné tuto proměnnou ve výzkumech nezanedbávat. Přestože studií porovnávajících dovednost práce s mapami různých kartografických vyjadřovacích metod je nedostatečné množství, jejich závěry se v této obecné rovině poměrně shodují (viz Voženílek, Morkesová, Vondráková 2014; Stachoň, Šašinka, Talhofer 2010; Nuñez et al. 2005; Rittschof, Griffin, Custer 1998; Rittschof, Kulhavy 1997; Trifonoff 1995; MacEachren 1982).

Přesto však není z výše citovaných studií zřejmé, které vyjadřovací metody jsou vhodné pro znázorňování geografických objektů a jevů ve školních atlasech a učebnicích zeměpisu, neboť dané studie obvykle porovnávají pouze dvě vyjadřovací metody a jednotlivé studie se od sebe výrazně odlišují základními charakteristikami vzorku respondentů (především věkem respondentů) i zvolenými výzkumnými metodami. Zároveň není možné na základě dosud realizovaných výzkumů říci, zda všechny mapové dovednosti závisí na výběru kartografické vyjadřovací metody.

Mapové dovednosti nelze totiž považovat za jednu konkrétní dovednost. Práci s mapou je nutné vnímat jako komplexní proces složený z dílčích operací, které se liší zejména v závislosti na typu řešené úlohy a při kterých jsou uplatňovány odlišné dovednosti. Pro podrobné charakterizování vlivu kartografických vyjadřovacích metod na dovednost práce s tematickými mapami bylo tak potřebné sestavit model těchto jednotlivých mapových dovedností, který bude využit při tvorbě výzkumného nástroje určeného k plošnému testování mapových dovedností žáků a při interpretaci získaných dat.

**Obrázek 9 – Model mapových dovedností s vyznačenými úpravami původního modelu**



Zdroj: sestaveno (upraveno, doplněno) na základě Hanus, Marada (2014)

Pozn.: Konkrétní dovednosti práce s mapou, které původní model neobsahoval, jsou tučně zvýrazněny. Mapové dovednosti, které se především uplatňují při práci s topografickými mapami a pouze se specifickými druhy tematických map (např. turistickými mapami), jsou v modelu odlišeny pomocí kurzívy a přerušované hranice obdélníkového tvaru. Mapové dovednosti, které byly uvedeny v původním modelu, ale do upraveného modelu zahrnuté nebyly, jsou ohraničeny eliptickým tvarem.

Pro účely tvorby tohoto modelu byla pro primární rozřídění mapových dovedností využita klasifikace v českých výzkumech převažující, která se taktéž běžně využívá v zahraničních

studiích. Tato klasifikace rozlišuje čtyři druhy mapových dovedností – čtení, analýzu, interpretaci a tvorbu map. K bližší specifikaci dovedností práce s tematickými mapami byla využita rešerše a následná diskuze odborné literatury věnující se této problematice a bylo vycházeno z již vytvořeného modelu mapových dovedností navrženého Mrázkovou (2011), jenž byl dále upraven Hanusem a Maradou (2014).

Tento již vytvořený model bylo nutné pro potřeby této diplomové práce dále konkretizovat a především doplnit o dovednosti specificky uplatňované při práci s tematickými mapami, na které byl tento výzkum zaměřen. Celkově sestavený dvouúrovňový model obsahuje 19 dílčích mapových dovedností, které žáci musí mít rozvinuté, aby dokázali efektivně pracovat s tematickými mapami, případně sami vytvářet kartograficky i obsahově korektní mapová díla. Provedené změny na původním modelu (viz Obrázek 9) dále poukazují na skutečnost, že při práci s tematickými mapami je běžně využívána i většina mapových dovedností, které jsou nezbytné pro práci s topografickými a obecně geografickými mapami. To mimo jiné zapříčiňuje i zmíněná vysoká rozmanitost obsahu tematických map a různorodost užívaných kartografických vyjadřovacích metod.

Vzhledem k této různorodosti kartografických vyjadřovacích metod, které se ke znázornění prostorových dat na tematických mapách využívají, nebylo možné identifikovat a zdůvodnit vliv všech těchto metod na úroveň mapových dovedností českých žáků a studentů. Bylo tak nutné vybrat nejběžněji využívané metody, se kterými se žáci při práci s tematickými mapami setkávají. Za tímto účelem byla realizována obsahová analýza osmi středoškolských učebnic zeměpisu a šesti školních zeměpisných atlasů (světa a Česka). Cílem této obsahové analýzy, zaměřené specificky na grafický aparát, bylo také identifikovat časté kartografické nedostatky tematických map v těchto učebních pomůckách.

Obdobně zaměřená obsahová analýza dosud v českém výzkumném prostředí realizována nebyla, přináší proto cenné výsledky, které je možné využít v dalších didaktických, případně kartograficky zaměřených výzkumech. Vzhledem k rozsahu této empirické části výzkumu jsou dále shrnuty pouze základní výsledky, které jsou podstatné z pohledu naplnění hlavního cíle této diplomové práce.

Díky obsahové analýze byly identifikovány podobnosti a odlišnosti učebnic a zeměpisných atlasů z pohledu tematických map. Jak v učebnicích, tak i ve většině školních atlasů převažují kvalitativní vyjadřovací metody – metody figurálních, liniových a plošných znaků. Běžně využívaná metoda figurálních znaků nicméně nebyla zařazena do plošného testování vlivu vyjadřovacích metod na úroveň dovednosti práce s tematickou mapou, neboť by bylo obtížné pro ni vytvořit testové položky ověřující kognitivně náročné mapové dovednosti.

Obsahová analýza dále ukázala, že především v případě kvantitativních metod (metody kartogramu a kartodiagramu) jsou pro znázornění tematických jevů upřednostňovány jednodušší poddruhy těchto vyjadřovacích prostředků. Obecně se taktéž učebnice s atlasy shodují v minimálním zastoupení dasymetrické a tečkové metody a metody anamorfózy. Většina tematických map v těchto učebních pomůckách znázorňuje sociogeografické jevy, u kterých můžeme pozorovat i větší rozmanitost užitých vyjadřovacích metod, než u map

fyzickogeografických jevů. Pro tematické mapy fyzickogeografických jevů je z kvantitativních vyjadřovacích metod poměrně typická metoda izolinií a barevných vrstev.

Mezi hlavní rozdíly identifikované u učebnic a atlasů můžeme zařadit odlišné relativní zastoupení map využívajících metodu kartodiagramu, neboť ta se v učebnicích zeměpisu vyskytuje spíše sporadicky. Ve školních zeměpisných atlasech se také častěji setkáme s tematickými mapami, které k vyjádření tematického obsahu využívají dvě či více kartografických vyjadřovacích metod, a můžeme tak tyto mapy považovat obecně za komplexnější. Naproti tomu v učebnicích se u tematických map běžně vyskytují více či méně závažné nedostatky a chyby. Nejčastěji se jedná o absenci, respektive nedostatečnou podobu základních kompozičních prvků (především měřítko a legendy mapy), o chybně zvolenou kartografickou vyjadřovací metodu a nesprávné užití barev.

Vzhledem k výsledkům obsahové analýzy středoškolských učebnic zeměpisu a školních zeměpisných atlasů světa a Česka byly pro plošné testování vlivu vyjadřovacích metod na úroveň mapových dovedností žáků a studentů vybrány tyto metody a jejich konkrétní poddruhy:

- kvalitativní metody:
  - metoda liniových znaků – půdorysné a pohybové linie,
  - metoda plošných znaků – dotykové a izolované areály,
- kvantitativní metody:
  - metoda kartodiagramu – plošný strukturní kartodiagram,
  - metoda kartogramu – jednoduchý homogenní pseudokartogram.

Na základě rešerše odborné literatury, vytvořeného modelu dovedností práce s tematickými mapami a obsahové analýzy učebních pomůcek byly zhotoveny čtyři tematické mapy optimálně reprezentující jednotlivé zvolené kartografické vyjadřovací metody a jedna tematická mapa kombinující všechny tyto čtyři vyjadřovací metody. K těmto mapám byla následně formulována vždy čtyři tvrzení sloužící k identifikaci úrovně jednotlivých základních druhů mapových dovedností: čtení, analýza a interpretace mapy – ke každé mapě se tak vztahovalo dvanáct tvrzení. Takto sestavený didaktický test, určený k plošnému testování mapových dovedností českých žáků a studentů, byl následně podroben pilotnímu testování. Na jeho základě byla některá tvrzení přeformulována a především bylo rozhodnuto, že didaktický test bude rozdělen na dvě verze (skupiny) vždy obsahující tematickou mapu jedné kvalitativní a jedné kvantitativní metody a mapu všech zkoumaných vyjadřovacích metod (viz Příloha 19 a Příloha 20).

Stěžejní část diplomové práce se zabývala samotným plošným testováním mapových dovedností, a to především analýzou, interpretací a diskuzí získaných dat a výsledků. Celkově se tohoto plošného testování zúčastnilo 392 respondentů – konkrétně 311 žáků z šesti všeobecně zaměřených gymnázií a 81 studentů prvního ročníku některého z osmi geograficky zaměřených bakalářských studijních oborů na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Na základě analýzy získaných dat bylo možné dojít k následujícím závěrům týkajících se

dovedností práce s tematickými mapami českých žáků a studentů, a to především vlivu zvolené kartografické vyjadřovací metody na úroveň těchto dovedností.

Statistická analýza jednoznačně vyvrátila stěžejní výzkumnou nulovou hypotézu této práce – úroveň mapových dovedností nezávisí na kartografické vyjadřovací metodě, která je pro znázornění dat v mapě užita. Žáci i studenti mají totiž znatelně méně rozvinuté dovednosti práce s tematickými mapami kvantitativních metod – kartodiagramu a zejména kartogramu. Naopak jako relativně snadná byla pro ně v didaktickém testu tvrzení vztažená k některé ze dvou map kvalitativních metod – liniových a plošných znaků.

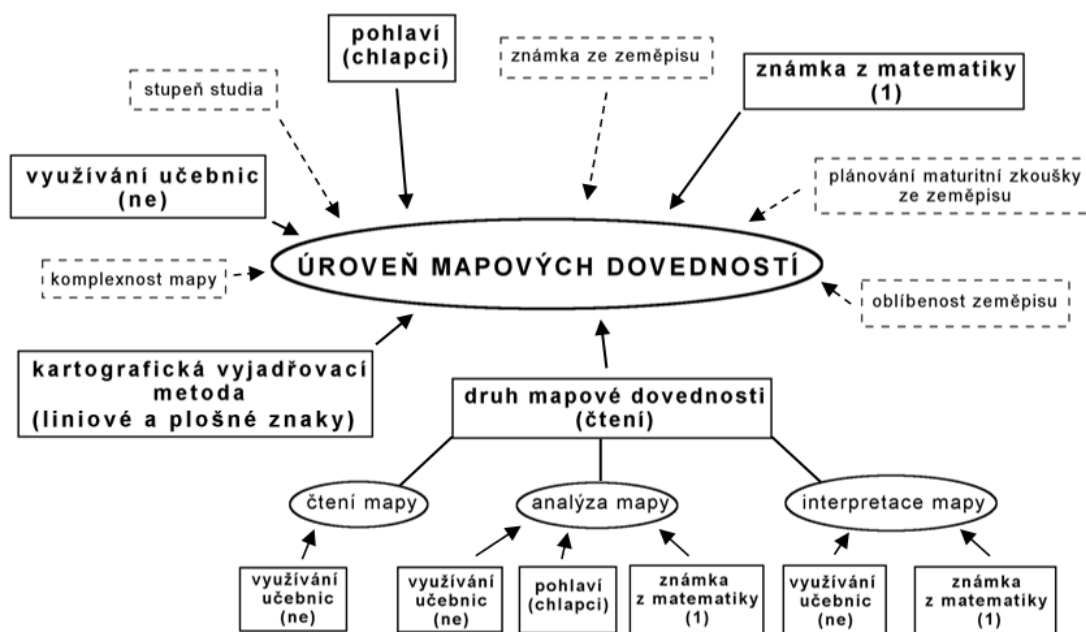
Jak blíže ukázala analýza nejobtížnějších tvrzení, hlavní rozdíl v úspěšnosti u těchto vyjadřovacích metod spočívá především v úrovni samotného porozumění těmto vyjadřovacím metodám. Výsledky testování totiž poukazují, že žáci například neberou na zřetel, že metoda kartogramu a strukturního kartodiagramu slouží pouze ke znázorňování relativních kvantitativních dat, respektive průměrných relativních hodnot za určitý územní celek. Pravděpodobně proto nevědí, že na jejich základě nedokáží rozhodnout o výši absolutního výskytu jevu na daném území, ani zjistit absolutní/relativní hodnoty jevu v jednotlivých podřazených územních celcích, či konkrétních lokalitách.

I vzhledem k této skutečnosti se v průměru jako nejobtížnější druh mapové dovednosti ukázala interpretace map, do které právě dovednost porozumění kartografické vyjadřovací metodě řadíme (viz Obrázek 9). Nicméně v případě tematické mapy znázorňující jevy pomocí plošných kvalitativních znaků můžeme říci, že jejich interpretace nedělá středoškolským a vysokoškolským studentům zásadní problémy. Naopak v jejím případě testovaným dělala poměrně značné potíže tvrzení zaměřená na identifikaci úrovně dovednosti analýzy mapy. U vyjadřovacích metod kartogramu a kartodiagramu byla překvapivě průměrná úspěšnost nižší v případě dovednosti čtení mapy (68,9 % a 73,9 %), která je obecně považována za kognitivně nejméně náročný druh mapové dovednosti, než u dovednosti analýzy mapy (76,8 % a 76,8 %).

Přesto však můžeme konstatovat, že většina testovaných žáků a studentů dokáže při práci s tematickou mapou kterékoliv z vybraných vyjadřovacích metod číst legendu, lokalizovat kraje, města, hledané symboly a barvy v mapovém poli, porovnávat barvy a symboly v legendě s barvami a symboly v mapovém poli a určit hlavní a vedlejší světové strany. Mnohé dílčí dovednosti spadající pod dovednost čtení map tak mají testovaní dostatečně rozvinuté.

Jak dále ukázalo plošné testování, úroveň dovedností práce s tematickými mapami nezávisí pouze na zvolené kartografické vyjadřovací metodě a testovaném druhu mapové dovednosti. Rozdíly v úrovni mapových dovedností mezi jednotlivými testovanými žáky a studenty ze zkoumaných faktorů dobře vysvětlují faktory: pohlaví a známka z matematiky na posledním vysvědčení. Kromě nich také dle statistické analýzy dat sehrává významnou roli z pohledu dovedností práce s tematickými mapami využívání, respektive nevyužívání učebnice ve výuce zeměpisu. U ostatních zkoumaných faktorů, jak také ukazuje zhotovené schéma (Obrázek 10), nebyla vyvrácena příslušná nulová hypotéza: „úroveň mapových dovedností nezávisí na...“.

**Obrázek 10 – Schéma statisticky ověřovaných faktorů ovlivňujících úroveň mapových dovedností**



Zdroj: vlastní výzkum

Pozn.: Jednotlivé zkoumané faktory jsou rozděleny na statisticky prokázané proměnné ovlivňující úroveň mapových dovedností (tučně zvýrazněné) a na statisticky neprokázané (přerušované ohraničení). Dále jsou ve schématu uvedeny statisticky prokázané proměnné ovlivňující úroveň jednotlivých druhů mapových dovedností. U statisticky prokázaných proměnných jsou v závorce uvedeny hodnoty proměnných, v jejichž prospěch byla úroveň dovedností identifikována.

Z pohledu faktorů ovlivňujících úroveň mapových dovedností se tato empirická studie zařadila mezi výzkumy, ve kterých chlapci byli při práci s mapami prokazatelně úspěšnější než dívky (viz např. Ooms et al. 2016; Hanus 2012; Lawton 1994, cit. v Mrázková 2013, s. 112; Cross 1987, cit. v Rittschof, Griffin, Custer 1998, s. 184; Boardman, Towner 1979, cit. v Riding, Boardman 1983, s. 73; ...). Nicméně vzhledem ke zmíněné různorodosti jednotlivých mapových dovedností (viz Obrázek 9) je nutné zde připomenout, že tento rozdíl je statisticky významný pouze u dovednosti analýzy map (Obrázek 10).

Obdobně matematické znalosti a dovednosti, reprezentované v této práci známkou z matematiky, dobře vysvětlují rozdíly v úspěšnosti jednotlivých testovaných pouze u kognitivně náročnějších druhů mapových dovedností – analýzy a interpretace map. Naproti tomu proměnná „využívání učebnic ve výuce zeměpisu“ vysvětluje rozdíly v úspěšnosti mezi jednotlivými testovanými školními třídami u všech tří zkoumaných základních druhů mapových dovedností (Obrázek 10).

Tato proměnná se taktéž jako jediná ze zkoumaných ukázala jako statisticky významná jak u obou kvalitativních, tak i obou kvantitativních vyjadřovacích metod. Výsledky plošného testování tak jednoznačně ukazují, že z jednotlivých testovaných školních tříd jsou úspěšnější při práci s tematickými mapami ty, ve kterých učitelé při výuce zeměpisu vůbec nevyužívají učebnice. Zda je však možné tento získaný poznatek považovat za obecně platný, není možné vzhledem k počtu testovaných tříd (13) říci. Kromě tohoto vnějšího faktoru se u jednotlivých



kartografických vyjadřovacích metod prokázaly jako statisticky významné některé další ze zkoumaných faktorů.

V případě tematické mapy metody liniových znaků můžeme říci, že nejméně úspěšnější při práci s ní jsou chlapci, kteří byli z matematiky hodnoceni na posledním vysvědčení výborně, a v jejichž třídě jsou při výuce zeměpisu využívány jak školní atlasy nakladatelství Kartografie Praha, tak i atlasy nakladatelství TERRA, respektive pouze atlas nakladatelství TERRA. Práce s tematickou mapou plošných znaků dělá dle výsledků testování nejméně problémů žákům a studentům, jenž měli na posledním vysvědčení výbornou ze zeměpisu. Obdobně jsou na tom statisticky prokazatelně lépe i u metody kartodiagramu, kde dále úspěšnost dívek výrazně převyšují chlapci. Statistická analýza poměrně překvapivě ukázala, že kartogram dokáží v průměru lépe číst, analyzovat a interpretovat středoškolští studenti, kteří se nechystají maturovat ze zeměpisu, než budoucí maturanti z tohoto předmětu. Dále v případě tematické mapy metody kartogramu byli v průměru velmi úspěšní žáci a studenti hodnoceni výborně z matematiky a taktéž žáci tříd, v nichž jsou využívány atlasy obou zmíněných nakladatelství – Kartografie Praha a Terra.

Bohužel vzhledem k charakteristice testovaného vzorku nebylo možné pomocí realizované empirické studie statisticky ověřit předpoklad: „Lépe dokážou tematické mapy zvolených kartografických vyjadřovacích metod číst a zvláště analyzovat a interpretovat žáci, kteří s nimi na střední škole běžně pracují v rámci výuky zeměpisu.“ Vzhledem k nevyváženému rozdělení testovaných školních tříd do jednotlivých kategorií této proměnné by na základě tohoto předpokladu formulovaná nulová hypotéza spíše ověřovala, zda se v úrovni mapových dovedností liší konkrétní třídy, a závislost úrovně dovednosti práce s tematickými mapami na četnosti práce s těmito mapami ve výuce by mohla být falešně prokázána.

Diskuze výsledků plošného testování mapových dovedností českých žáků a studentů se závěry již realizovaných obdobně zaměřených teoretických a především empirických studií byla obtížná. Vzhledem k celkovému nedostatku takto orientovaných publikací, jejich odlišné metodice testování i charakteristice výzkumného vzorku není možné jednoznačně říci, zda námi získané výsledky odpovídají předpokladům a dosavadním zjištěním na poli této problematiky.

Nicméně na základě syntézy poznatků z této diskuze, ze samotných výsledků, jak plošného testování mapových dovedností, tak i obsahové analýzy učebnic a atlasů, a ze závěrů teoretické části diplomové práce bylo možné formulovat dále uvedená konkrétní doporučení (určená hlavně pro učitele zeměpisu a autory učebních pomůcek pro výuku zeměpisu) vztahující se k problematice dovedností práce s tematickými mapami různých kartografických vyjadřovacích metod:

- Snížit výraznou převahu rozvoje kognitivně málo náročných mapových dovedností spadajících pod dovednost čtení map jak v úrovni předepsaného (rámcové vzdělávací programy), tak i v úrovni podpůrného (učebnice) a realizovaného (výuka zeměpisu) kurikula, která zapříčiňuje, že i žáci posledních dvou ročníků středních škol a vysokoškolští studenti mají dobře rozvinutou pouze dovednost čtení map.

- Jak při tvorbě map do učebnic, tak i do školních zeměpisných atlasů neporušovat základní pravidla pro využívání určitých kartografických vyjadřovacích metod – znázorňování absolutních dat metodou kartogramu, znázorňování relativních dat velikostí diagramů u metody kartodiagramu, využívání kvantitativních stupnic barev u kvalitativních jevů a naopak (Pravda 2006).
- Minimalizovat počet dalších nedostatků a chyb tematických map v učebnicích – absence a nevhodná podoba kompozičních prvků (např. tzv. „slovní legendy“), užití neasociativních barev aj. pro zjednodušení práce s těmito důležitými zdroji informací a pro minimalizování vzniku miskoncepcí vztahujících se k daným mapám, vyjadřovacím metodám i ke znázorněným jevům.
- Při tvorbě učebnic nepovažovat mapy pouze za ilustrace a motivační prvek učebnic, ale za důležitý zdroj informací a podstatný funkční prvek učebnic (Young 1994). Zvýšit propojenost nonverbálních prvků učebnic, tedy i map, s výkladovým textem učebnic pomocí vhodného procesuálního aparátu, jehož prostřednictvím bude taktéž možné u žáků rozvíjet kognitivně náročnější mapové dovednosti než jen lokalizaci a identifikaci objektů, popsání cest apod.
- Nesnižovat rozmanitost užitých kartografických vyjadřovacích metod v učebních pomůckách upřednostňováním vyjadřovacích metod, jejichž tvorba je časově a finančně málo náročná (např. metoda kartogramu). A to především proto, že se zvyšujícím se množstvím tematických map v médiích a zejména podílem map vytvořených ne-kartografy stoupá nejen počet kartograficky chybných map, ale i počet map netradičních kartografických vyjadřovacích metod (Ooms et al. 2016; Cauvin, Escobar, Serradj 2010).
- Uzpůsobit obsah školních zeměpisných atlasů tak, aby poskytoval větší didaktickou podporu učitelům při rozvoji mapových dovedností u žáků (viz také Knecht, Kubiátko, Svatoňová 2010); z důvodu identifikování poměrně nízké úrovně mapových dovedností budoucích učitelů zeměpisu, nedostatečné kvality tematických map v učebnicích a jejich nízké provázanosti s dalším obsahem učebnic (Havelková 2014). Například věnovat alespoň jednu stránku školních atlasů objasnění konceptu jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod a zároveň upozornění na možné zneužití těchto metod při znázorňování statistických dat.
- Nepřeceňovat intuitivnost jednotlivých kartografických vyjadřovacích metod, respektive obsahu daných tematických map (Wiegand 2006). Naučit žáky rozlišovat relativní a absolutní hodnoty jevu a průměrné a konkrétní hodnoty jevu z důvodu minimalizace chybného interpretování zobrazených dat v tematických mapách kvantitativních vyjadřovacích metod. Ukazovat žákům příklady možného zneužití jednotlivých vyjadřovacích metod i jejich chybného užití na konkrétních příkladech vyskytujících se v masmédiích (viz např. Monmonier 2000).
- Pro zlepšení dovednosti analýzy a interpretace map i pro zvýšení porozumění jednotlivým kartografickým vyjadřovacím metodám ve výuce se žáky přímo vytvářet

tematické mapy, a to především pro žáky zajímavých jevů vyskytujících se na jimi dobře známém území (Shin 2006; Wiegand 2006; Wiegand 2003; Wiegand 2002; van Dijk, van der Schee, Trimp, van der Zijpp 1994). Důležité však je vyvarovat se kartografických chyb při této tvorbě, zvláště chybného užití kartografické vyjadřovací metody.

- K vysvětlení jednotlivých vyjadřovacích metod také využívat čtení, analýzu a interpretaci jednodušších, méně komplexních, map pouze dané vyjadřovací metody. Postupně však ve výuce přejít i k interpretaci komplexních map více vyjadřovacích metod, neboť i ty dle výsledků testování dokáží starší žáci efektivně využívat, v některých případech dokonce lépe než vizuálně příliš jednoduché mapy (viz Michaelidou, Nakos, Filippakopoulou 2004).
- Na střední škole především rozvíjet dovednosti práce s tematickými mapami kvantitativních vyjadřovacích metod, jejichž interpretace je pro středoškolské i vysokoškolské studenty značně obtížná. Zároveň právě za pomoci (pseudo)kartogramu, při práci s nímž byli testovaní nejméně úspěšní, je velmi snadné vytvářet mylné představy o znázorněném jevu, a prostřednictvím kartogramů tak podávat lživé informace (např. v rámci politických kampaní), a je proto důležité se rozvoji práce s ním ve výuce více věnovat (Voženílek, Morkešová, Vondráková 2014; Cauvin, Escobar, Serradj 2010; Monmonier 2000).
- Motivovat dívky k práci s mapami a zvyšovat jejich zájem o kartografická díla (viz také Wiegand 2006). Především u nich dbát na rozvoj analýzy map (viz Obrázek 9), u které se jako u jediného druhu mapových dovedností prokázal signifikantní rozdíl v úspěšnosti dívek a chlapců.
- Podporovat mezipředmětové vztahy zeměpisu s matematikou, neboť při práci s mapami se uplatňují mnohé znalosti, dovednosti a schopnosti, které jsou minimálně v případě našeho vzdělávacího systému rozvíjeny právě ve výuce matematiky – např. prostorová představivost, analytické myšlení, dovednost abstrakce a generalizace, klasifikace a komparace, práce s měřítkem mapy, znalosti o poměru, zlomcích, procentech, průměru, obsahu rovinných útvarů, funkcích aj. (Havelková, Hanus 2015b; Wiegand 2006; Sholl, Egeth 1982)
- Navrátit do studijních plánů oborů zaměřených na vzdělávání na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze předmět Tematická kartografie, který jako jediný rozvíjel systematicky mapové dovednosti, a orientovat zaměření tohoto předmětu více na didaktickou stránku problematiky tematických map pro zlepšení jinak nedostatečných dovedností práce s tematickými mapami budoucích učitelů zeměpisu.

Předkládaná diplomová práce naplnila všechny v úvodu stanovené dílčí cíle. Zejména byl díky ní potvrzen vliv užití kartografické vyjadřovací metody na úroveň mapových dovedností českých středoškolských a vysokoškolských studentů. Vzhledem k nedostatečnému počtu teoretických i empirických studií (nejen v českém výzkumném prostředí) zaměřujících se

specificky na tuto problematiku byly řešeny především základní výzkumné otázky vztahující se k této problematice. Je tak nutné na tuto práci navázat dalšími studii, které povedou k potvrzení, případně k vyvrácení získaných poznatků, a dále také k jejich prohloubení. Níže jsou uvedena možná zaměření budoucích výzkumů, která by navázala na téma této diplomové práce a přispěla k rozšíření dosavadních zjištění na poli této důležité problematiky:

- testování úrovně dovednosti práce s tematickými mapami méně obvyklých kartografických vyjadřovacích metod – metody izolinií, barevných vrstev, anamorfózy a dasymetrické a tečkové metody;
- ověření vlivu v tomto výzkumu statisticky signifikantních proměnných na úroveň mapových dovedností, kterým v předchozích výzkumech nebyla věnována přílišná pozornost – matematické znalosti a dovednosti, práce s učebnicemi ve výuce;
- testování vlivu kartografických nedostatků a chyb (chybně zvolená kartografická vyjadřovací metoda, nedostatečná podoba základních kompozičních prvků – legendy, nesprávné užití barev, ...) v tematických mapách na žákovu úroveň práce s těmito mapami;
- testování úspěšnosti žáků mladšího školního věku při práci s tematickými mapami, především kvantitativních vyjadřovacích metod, běžně se vyskytujících ve školních učebních pomůckách pro ně určených;
- identifikování a charakterizování strategií jednotlivých žáků při práci s tematickými mapami;
- testování úrovně mapových dovedností u budoucích učitelů zeměpisu na konci jejich vysokoškolského studia;
- zhotovení metodické příručky pro učitele zeměpisu, která by usnadnila systematický rozvoj dovedností práce s tematickými mapami, a to zejména kvantitativních vyjadřovacích metod (kartodiagramu a kartogramu).

## Seznam použité literatury a zdrojů

### Publikace a články

AKSOY, B. (2013): Investigation of mapping skills of pre-service teachers as regards to various parameters. *Educational Research and Reviews*, 8, č. 4, s. 134–143.

ANĎEL, J., BIČÍK, I., HAVLÍČEK, T. (2010): Makroregiony světa. Nakladatelství ČGS, Praha, 152 s.

ANDRADE, A. F., SLUTER, C. R. (2012): Evaluation of pictorial symbols in tourist maps. *Boletim de ciencias geodesicas*, 18, č. 2, s. 242–261.

BIČÍK, I. et al. (2007): Regionální zeměpis světadílů. Nakladatelství ČGS, Praha, 140 s.

BIČÍK, I., JANSKÝ, B. et al. (2004): Příroda a lidé Země. Nakladatelství ČGS, Praha, 135 s.

BLÁHA, J. D. (2005): Hodnocení české kartografické tvorby pro školy z hlediska estetiky. Diplomová práce, PrF UK v Praze, Praha, 135 s.

BLÁHA, J. D., PASTUCHOVÁ NOVÁKOVÁ, T. (2013): Mentální mapa Česka v podání českých žáků základních a středních škol. *Geografie*, 118, č. 1, s. 59–76.

BOARDMAN, D. (1990): Graphicacy Revisited: mapping abilities and gender differences. *Educational Review*, 42, č. 1, s. 57–64.

BRYCHTOVÁ, A., POPELKA, S., DOBEŠOVÁ, Z. (2012): Eye-tracking methods for investigation of cartographic principles. In *Proceedings of SGEM – 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, STEF92 Technology, Sofia*, s. 1041–1048.

CASTNER, H. W., EASTMAN, R. J. (1985): Eye-movement parameters and perceived map complexity – II. *The American Cartographer*, 12, č. 1, s. 29–40.

CAUVIN, C., ESCOBAR, F., SERRADJ, A. (2010): *Thematic Cartography and Transformations*. John Wiley & Sons, Hoboken, 463 s.

ČAPEK, R., MIKŠOVSKÝ, M., MUCHA, L. (1992): *Geografická kartografie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 373 s.

DABBS et al. (1998): Spatial Ability, Navigation Strategy, and Geographic Knowledge Among Men and Women. *Evolution and Human Behavior*, 19, č. 2, s. 89–98.

DEMEK, J. et al. (2013): *Geografie 3*. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha, 160 s.

DEMEK, J., VOŽENÍLEK, V., VYSOUDIL, M. (2012): *Geografie 1*. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha, 112 s.

DICKERSON, A., MCINTOSH, S., VALENTE, C. (2015): Do the maths: An analysis of the gender gap in mathematics in Africa. *Economics of education review*, 46, s. 1–22.

- DORN, R. I. et al. (2005): Learning Geography Promotes Learning Math: Results and Implications of Arizona's GeoMath Grade K-8 Program. *The Journal of Geography*, 104, č. 4, s. 151–159.
- DOSTÁLOVÁ, K. (2013): Analýza učebních úloh zaměřených na práci s mapou. Bakalářská práce, KG, PdF MU, Brno, 58 s.
- DRUMHELLER, S. J. (1968): Conjure Up a Map – A Crucial But Much Neglected Skill. *Journal of Geogaphy*, 67, č. 3, s. 140–146.
- FLANNERY, J. J. (1971): The relative effectiveness of some common graduated point symbols in the presentation of quantitative data. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 8, č. 2, s. 96–109.
- FOLTÝNOVÁ, D., MRÁZKOVÁ, K., RUDA, A. (2010): Interaktivní tabule jako nástroj pro osvojení kartografických dovedností žáků. *Geografické informácie*, 14, č. 1, s. 21–32.
- FRYER, R. G., LEVITT, S. D. (2010): An empirical analysis of the gender gap in mathematics. *American economic journal-applied economics*, 2, č. 2, s. 210–240.
- GERBER, R. (1984): Factors affecting the competence and performance in map language for children at the concrete level of map-reasoning. *Cartography*, 13, č. 3, s. 205–213.
- GILMARTIN, P. P., PATTON, J. C. (1984): Comparing the sexes on spatial abilities: map-use skills. *Annals of the Association of American Geographers*, 74, č. 4, s. 605–619.
- GROFELNIK, H., PAP, I. (2013): Mastery of long-term cartographic knowledge and skills of new level secondary pupils. *Kartografija i geoinformacije*, 12, č. 19, s. 86–102.
- HAKL, R. (2009): Tematické mapy v geografickém vzdělávání. Diplomová práce. Geografický ústav, PřF MU, Brno, 100 s.
- HANUS, M. (2012): Mapové dovednosti českých žáků: porovnání různých věkových skupin. Disertační práce, KSGRR, PřF UK v Praze, Praha, 139 s.
- HANUS, M., MARADA, M. (2014): Mapové dovednosti: vymezení a výzkum. *Geografie*, 119, č. 4, s. 406–422.
- HANUS, M., MARADA, M. (2013): Mapové dovednosti v českých a zahraničních kurikulárních dokumentech: srovnávací studie. *Geografie*, 118, č. 2, s. 158–178.
- HANUS, M., ŠÍDLO, L. (2015): Školní atlas dnešního Česka. TERRA, Praha, 77 s.
- HANUS, M., ŠÍDLO, L. (2011): Školní atlas dnešního světa. TERRA, Praha, 187 s.
- HÁTLE, J., KUČEROVÁ, S. R. (2013): Úloha atlasu ve výuce zeměpisu/geografie. *Geografické rozhledy*, 22, č. 1, s. 18–19.
- HAVELKOVÁ, L. (2014): Rozvoj mapových dovedností v dějepisu, matematice a biologii. Bakalářská práce, KSGRR, PřF UK v Praze, Praha, 86 s.
- HAVELKOVÁ, L., HANUS, M. (2015a): Analýza učebnic biologie, dějepisu a matematiky z hlediska rozvoje mapových dovedností. *Informace ČGS*, 34, č. 2, s. 1–16.

- HAVELKOVÁ, L., HANUS, M. (2015b): Rozvoj mapových dovedností ve výuce matematiky. *Geografické rozhledy*, 24, č. 3, s. 15–17.
- HAVELKOVÁ, L., HANUS, M. (2015c): Význam rozvoje mapových dovedností ve výuce. *Geografické rozhledy*, 24, č. 3, s. 14.
- HENDL, J. (2012): Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat. Portál, Praha, 736 s.
- HENRIE, R. L. et al. (1997): Gender-related knowledge variations within Geography. *Sex roles*, 36, č. 9/10, s. 605–623.
- HERMANN, D., PICKLE, L. W. (1996): A Cognitive Subtask Model of Statistical Map Reading. *Visual Cognition*, 3, č. 2, s. 165–190.
- HOCKING, D., KELLER, P. C. (1993): Analysis of State and Provincial Atlas Reviews. *Professional Geographer*, 45, č. 1, s. 73–83.
- HOLEČEK, F. (2013): Geografické dovednosti žáků základních škol a studentů gymnázií. Diplomová práce, KSGRR, PŘF UK v Praze, Praha, 53 s.
- HOLEČEK, M. et al. (2009): Zeměpis České republiky. Nakladatelství ČGS, Praha, 96 s.
- HÖFER, G., SVOBODA, E. (2005): Některé výsledky celostátního výzkumu „Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky“. In Rauner, K. (ed.): *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2. Rámcové vzdělávací programy, ZČU Plzeň, Plzeň*, s. 52–71. Dostupné z: [www.kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/svoboda\\_e/srni.doc](http://www.kof.zcu.cz/ak/trendy/2/sbornik/svoboda_e/srni.doc) (19. 2. 2016)
- HRABÍ, L. (2007). Náročnost textu v učebnicích přírodopisu. In Maňák J., Knecht, P. (eds.): *Hodnocení učebnic*, Paido, Brno, s. 98–108.
- HRABÍ, L. (2006): Hodnocení grafické informace učebnic přírodopisu. *e-Pedagogium*, 6, č. 1, s. 26–32.
- HÜBELOVÁ, D. (2009): Pohledy na výuku zeměpisu. Metodický postup a výsledky CPV videostudie zeměpisu. Disertační práce. KGeog, PdF MU, Brno, 142 s.
- HYDE, J. S., FENNEMA, E., LAMON, S. J. (1990): Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107, č. 2, s. 139–155.
- CHANG, K., ANTES, J. R. (1987): Sex and cultural differences in map reading. *The American Cartographer*, 14, č. 1, s. 29–42.
- CHERNEY, I. D., BRABEC, C. M., RUNCO, D. V. (2008): Mapping out spatial ability: sex differences in way-finding navigation. *Perceptual and motor skills*, 107, č. 3, s. 747–760.
- CHRÁSKA, M. (2007): *Metody pedagogického výzkumu*. Grada Publishing, Praha, 272 s.
- ISHIKAWA, T. (2016): Spatial Thinking in Geographic Information Science: Students' Geospatial Conceptions, Map-Based Reasoning, and Spatial Visualization Ability. *Annals of the Association of American Geographers*, 106, č. 1, s. 76–95.
- JANKO, T. (2012): *Nonverbální prvky v učebnicích zeměpisu jako nástroj didaktické transformace*. Masarykova univerzita, Brno, 145 s.

- KAŇOK, J. (1999): Tematická kartografie. Ostravská univerzita, Ostrava, 318 s.
- KAŇOK, J. (1992): Kvantitativní metody v geografii. Ethics, Ostrava, 235 s.
- KASTNER, J. et al. (2004): Geografie 4. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha, 88 s.
- KEATES, J. S. (1996): Understanding maps. Longman, Harlow, 334 s.
- KESSLER, F. C., SLOCUM, T. A. (2011): Analysis of Thematic Maps Published in Two Geographical Journals in the Twentieth Century. *Annals of the Association of American Geographers*, 101, č. 2, s. 292–317.
- KLAPKO, D. (2006): Evaluace učebnic jako cesta k optimalizaci výchovně-vzdělávacího procesu. In Maňák, J., Klapko, D. (eds.): *Učebnice pod lupou*. Paido, Brno, s. 45–51.
- KNECHT, P., JANÍK, T. et al. (2008): *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu*. Paido, Brno, 196 s.
- KNECHT, P., KUBIATKO, M., SVATOŇOVÁ, H. (2010): Jak uživatelé hodnotí školní zeměpisné atlasy? Podněty pro rozvoj školské kartografie. *Geodetický a kartografický obzor*, 56, č. 7, s. 142–147.
- LIBEN, L. S., MYERS, L. J., CHRISTENSEN, A. E., BOWER, C. A. (2013): Environmental-scale map use in middle childhood: links to spatial skills, strategies, and gender. *Child development*, 84, č. 6, s. 2047–2063.
- LOBBEN, A. K. (2004): Tasks, Strategies, and Cognitive Processes Associated With Navigational Map Reading: A Review Perspective. *The Professional Geographer*, 56, č. 2, s. 270–281.
- MACEACHREN, A. M. (2004): *How maps work: representation, visualization, and design*. The Guilford Press, New York, 513 s.
- MACEACHREN, A. M. (1982): The role of complexity and symbolization method in thematic map effectiveness. *Annals of the Association of American Geographers*, 72, č. 4, s. 495–513.
- MAK, K., COULSON, M. R. C. (1991): Map-User Response to Computer-Generated Choropleth Maps: Comparative Experiments in Classification and Symbolization. *Cartography and Geographic Information Systems*, 18, č. 2, s. 109–124.
- MAŇÁK, J., KNECHT, P. (2007): *Hodnocení učebnic*. Paido, Brno, 140 s.
- MATOUŠKOVÁ, A., NOVOTNÁ, M., KOPP, J., DOKOUPIL, J., ROUSOVÁ, M. (2014): *Geografie 2*. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha, 104 s.
- MATTHEWS, M. H. (1986): Gender, Graphicacy and Geography. *Educational Review*, 38, č. 3, s. 259–271.
- MICHAELIDOU, NAKOS, FILIPPAKOPOULOU (2004): The Ability of Elementary School Children to Analyse General Reference and Thematic Maps. *Cartographica*, 39, č. 4, s. 65–88.
- MIKK, J. (2007): *Učebnice: budoucnost národa*. In Maňák, J., Knecht, P. (eds.): *Hodnocení učebnic*. Paido, Brno, s. 11–23.



- MONMONIER, M. (2000): Proč mapy lžou. Computer Press, Praha, 221 s.
- MONTELLO, R. D., LOVELACE, L. K., GOLLEDGE, G. R., SELF, M. C. (1999): Sex-Related Differences and Similarities in Geographic and Environmental Spatial Abilities. *Annals of the Association of American Geographers*, 89, č. 3, s. 515–534.
- MORKESOVÁ, P. (2011): Percepce znakových snad školních atlasů světa. Diplomová práce. Katedra geoinformatiky, PřF UP v Olomouci, Olomouc, 63 s.
- MRÁZKOVÁ, K. (2013): Kartografické dovednosti ve výuce zeměpisu. Disertační práce. KGeog, PdF MU, Brno, 147 s.
- MRÁZKOVÁ, K. (2011): Kartografické dovednosti ve výuce zeměpisu: teoretický model a výsledky výzkumného šetření. In Janík, T., Najvar, P., Kubiátko, M. et al. (eds.): *Kvalita kurikula a výuky: výzkumné přístupy a nástroje*. Masarykova univerzita, Brno, s. 193–205.
- MRÁZKOVÁ, K., HOFMANN, E. (2012): The Level of Map Skills Development of Elementary School Pupils. In Svobodová, H. (ed.): *Geography and Geoinformatics: Challenge for Practise and Education. Proceedings of 19th International Conference*. Masarykova univerzita, Brno, s. 188–194.
- Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wgeo/soubory/Ruzne/SBORNIK-tisk.pdf> (10. 8. 2013).
- MUEHRCKE, P. C., MUEHRCKE, J. O. (1992): *Map use: reading, analysis, and interpretation*. JP Publications, Madison, 631 s.
- MUIR, P. S. (1985): Understanding and Improving Students' Map Reading Skills. *The Elementary School Journal*, 86, č. 2, s. 207–216.
- MURDYCH, Z. (1988): *Tématická kartografie: dočasná vysokoškolská učebnice*. Ministerstvo školství ČSR, Praha, 248 s.
- MYERS, L. J., LIBEN, L. S. (2012): Graphic Symbols as "The Mind on Paper": Links Between Children's Interpretive Theory of Mind and Symbol Understanding. *Child Development*, 83, č. 1, s. 186–202.
- NELSON, E. S. (1996): Males, Females, and Maps: Evaluating Spatial Encoding Strategies. *Cartographic Perspectives*, 25, č. 3, s. 3–18.
- NÉTEK, R. (2008): Frekvence využívání mapových metod na mapových portálech. Bakalářská práce. Katedra geoinformatiky, PřF UP v Olomouci, Olomouc, 57 s.
- NOVÁK, V., MURDYCH, Z. (1988): *Kartografie a topografie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 318 s.
- NOVOTNÝ, P. (2007): Vizuální informace ve vybraných učebnicích dějepisu pro 9. ročník ZŠ. In Janík, T., Knecht, P., Najvarová, V. (eds.): *Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula*, Paido, Brno, s. 133–140.
- NUÑEZ, R., et al. (2005): Reading thematic maps in Argentine and Hungarian schools. In *Proceeding of XXII International Cartographic Conference. Global Congressos, A Coruña*, 10 s.

- OOMS, K. et al. (2016): Education in cartography: what is the status of young people's map-reading skills?. *Cartography and Geographic Information Science*, 43, č. 2, s. 134–153.
- PELIKÁN, J. (2011): *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Nakladatelství Karolinum, Praha, 270 s.
- PHILIPS, N. C. (2013): Investigating adolescents' interpretations and productions of thematic maps and map argument performances in the media. *Disertační práce*. Faculty of the Graduate School of Vanderbilt University, Nashville, 267 s.
- PRAVDA, J. (2006): *Metódy mapového vyjadrovania: klasifikácia a ukážky*. Slovenská akadémia vied, Bratislava, 127 s.
- PRAVDA, J., KUSENDOVÁ, D. (2004): *Počítačová tvorba tematických máp*. Univerzita Komenského, Bratislava, 264 s.
- PTÁČEK, J. (2013): *Školní atlas České republiky*. Kartografie Praha, Praha, 36 s.
- PTÁČEK, J. (2012): *Školní atlas světa*. Kartografie Praha, Praha, 176 s.
- RASMUSSEN, K., WINSLØW, C. (2013): Didactic Codetermination in the Creation of an Integrated Math and Science Teacher Education: The Case of Mathematics and Geography. Working paper, Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8), 10 s.  
Dostupné z: [http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/WG17\\_Rasmussen.pdf](http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/WG17_Rasmussen.pdf) (6. 3. 2016).
- RIDING, R. J., BOARDMAN, D. J. (1983): The relationship between sex and learning style and graphicacy in 14-year-old children. *Educational Review*, 35, č. 1, s. 69–79.
- RITTSCHOF, K. A., GRIFFIN, M. M., CUSTER, W. L. (1998): Learner differences affecting schemata for thematic maps. *International Journal of Instructional Media*, 25, č. 2, s. 179–198.
- RITTSCHOF, K. A., KULHAVY, R. W. (1997): Learning and remembering from thematic maps of familiar regions. *Educational Technology Research & Development*, 46, č. 1, s. 19–38.
- SHIN, E. (2006): Using Geographic Information System (GIS) to Improve Fourth Graders' Geographic Content Knowledge and Map Skills. *Journal of Geography*, 105, č. 3, s. 109–120.
- SHOLL, M. J., EGETH, H. E. (1982): Cognitive correlates of map-reading ability. *Intelligence*, 6, č. 2, s. 215–230.
- SCHINDLER, R. et al. (2006): *Rukověť autora testových úloh*. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, Praha, 86 s.
- SIJTSMAN, K. (2009): On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. *Psychometrika*, 74, č. 1, s. 107–120.
- SLOCUM, T. A. (2005): *Thematic cartography and geographic visualization*. Prentice Hall, New Jersey, 518 s.
- STACHOŇ, Z., ŠAŠINKA, Č., TALHOFFER, V. (2010): Perception of various cartographic representation under specific condition. In Konečný, M., Zlatanová, S., Bandrova, T. L. (eds.):

Geographic Information and Cartography for Risk and Crisis Management – Towards Better Solutions, Springer, Berlin, s. 349–361.

STEINKE, T. R. (1987): Eye movement studies in cartography and related studies. *Cartographica*, 24, č. 2, s. 40–71.

SUCHOMEL, T. (2010): Učební úlohy ve vybraných učebnicích zeměpisu. Diplomová práce. KGeog, PdF MU, Brno, 94 s.

ŠÁRA, P., TESÁŘÍKOVÁ, P. (2013): Školní atlas světa. SHOCart, Zádveřice, 112 s.

ŠAŠINKA, Č. (2012): Interindividuální rozdíly v percepci prostoru a map. Disertační práce. Psychologický ústav, FF MU, Brno, 210 s.

TESÁŘÍKOVÁ, P. (2011): Školní atlas Česká republika a Evropa. SHOCart, Zádveřice, 65 s.

TRIFONOFF, K. M. (1995): Going beyond location: Thematic maps in the early elementary grades. *Journal of Geography*, 94, č. 2, s. 368–374.

VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. et al. (2011): Pedagogika pro učitele. Grada Publishing, Praha, 456 s.

VAN DIJK, H., VAN DER SCHEE, J., TRIMP, H., VAN DER ZIJPP, T. (1994): Map skills and geographical knowledge. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 3, č. 1, s. 68–80.

VERDI, M. P., KULHAVY, R. W. (2002): Learning With Maps and Texts: An Overview. *Educational Psychology Review*, 14, č. 1, s. 27–46.

VEVERKA, B. (1995): Topografická a tematická kartografie. Vydavatelství ČVUT, Praha, 202 s.

VONDRÁKOVÁ, A. (2014): Netechnologické aspekty mapové tvorby. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 234 s.

VOŽENÍLEK, V. (2004): Aplikovaná kartografie I: tematické mapy. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 187 s.

VOŽENÍLEK, V., MORKESOVÁ, P., VONDRÁKOVÁ, A. (2014): Cognitive aspects of map symbology in the world school atlases. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 112, s. 1121–1136.

WIEGAND, P. (2006): Learning and teaching with maps. Routledge, New York, 176 s.

WIEGAND, P. (2005): Educational cartography: mapping a theoretical framework. In *Proceeding of XXII International Cartographic Conference*. Global Congressos, A Coruña, 7 s.

WIEGAND, P. (2003): School Students' Understanding of Choropleth Maps: Evidence From Collaborative Mapmaking Using GIS. *The Journal of Geography*, 102, č. 6, s. 234–242.

WIEGAND, P. (2002): School Students' Mental Representations of Thematic Point Symbol Maps. *The Cartographic Journal*, 39, č. 2, s. 125–136.

YOUNG, J. E. (1994): Reexamining the role of maps in geographic education: images, analysis, and evaluation. *Cartographic perspectives*, 17, č. 1, s. 10–20.

ZVÁRA, K. (2004): *Biostatistika*. Karolinum, Praha, 213 s.

## **Dokumenty**

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia. VÚP, Praha, 2007, 100 s.

Studijní plány – Karolinka. PřF UK v Praze, Praha, 2015, 364 s.

Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/study/karolinka/files/2015/1.pdf> (1. 3. 2016)

## **Internetové zdroje**

Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory. Podporujeme technické obory a přírodovědu, Generace Y. 2010

Dostupné z:

[http://www.generacey.cz/uploads/akce\\_a\\_aktuality/pardubicky\\_kraj/Duvody\\_nezajmu\\_zaku.pdf](http://www.generacey.cz/uploads/akce_a_aktuality/pardubicky_kraj/Duvody_nezajmu_zaku.pdf)  
(19. 2. 2016)

Statistická ročenka školství – výkonové ukazatele. Odbor školské statistiky, analýz a informační strategie MŠMT. 2015

Dostupné z: <http://toiler.uiv.cz/rocenka/rocenka.asp> (10. 2. 2016)

## Seznam příloh

Příloha 1 – Šablona pro primární analýzu učebnic a atlasů .....	142
Příloha 2 – Primární analýza učebnice Geografie 1 .....	143
Příloha 3 – Primární analýza učebnice Geografie 2 .....	144
Příloha 4 – Primární analýza učebnice Geografie 3 .....	145
Příloha 5 – Primární analýza učebnice Geografie 4 .....	146
Příloha 6 – Primární analýza učebnice Regionální zeměpis světadílů .....	147
Příloha 7 – Primární analýza učebnice Příroda a lidé Země .....	148
Příloha 8 – Primární analýza učebnice Zeměpis České republiky .....	149
Příloha 9 – Primární analýza učebnice Makroregiony světa .....	150
Příloha 10 – Primární analýza atlasu Školní atlas světa .....	151
Příloha 11 – Primární analýza atlasu Školní atlas Česká republika a Evropa .....	152
Příloha 12 – Primární analýza atlasu Školní atlas dnešního světa .....	153
Příloha 13 – Primární analýza atlasu Školní atlas dnešního Česka .....	154
Příloha 14 – Primární analýza atlasu Školní atlas světa .....	155
Příloha 15 – Primární analýza atlasu Školní atlas České republiky .....	156
Příloha 16 – Šablona pro sekundární analýzu učebnic a atlasů .....	157
Příloha 17 – Index obtížnosti jednotlivých tvrzení v příslušných blocích – pretest .....	158
Příloha 18 – Citlivost jednotlivých tvrzení v příslušných blocích – pretest .....	159
Příloha 19 – Didaktický test, varianta A .....	160
Příloha 20 – Didaktický test, varianta B .....	164
Příloha 21 – Dotazníkové šetření pro učitele .....	168
Příloha 22 – Index obtížnosti jednotlivých tvrzení v příslušných blocích .....	170
Příloha 23 – Testované nulové hypotézy a výsledek jejich statistického ověřování .....	171

**Příloha 1 – Šablona pro primární analýzu učebnic a atlasů**

Název													
Autoři													
Nakladatelství									Číslo vydání				
Místo a rok vydání									Počet stran				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní						
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN	
figurálních znaků													
liniových znaků													
plošných znaků													
tečková													
izolinií													
kartodiagramu													
kartogramu													
dasymetrická													
anamorfózy													
Kartografické nedostatky													

**Příloha 2 – Primární analýza učebnice Geografie 1**

Název	Geografie 1											
Autoři	J. Demek, V. Voženilek, M. Vysoudíl											
Nakladatelství	SPN – pedagogické nakladatelství						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Praha 2012						Počet stran	112				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	2	1	1	1	1	1	–	1	–	–	–	–
liniových znaků	5	4	1	1	1	3	–	1	–	–	–	–
plošných znaků	16	15	1	1	3	11	–	1	–	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	6	6	–	1	1	1	–	5	–	–	–	–
kartodiagramu	2	–	2	–	–	–	–	–	1	1	–	–
kartogramu	2	–	2	–	–	–	–	–	1	1	–	–
dasymetrická	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence legendy (3) neúplná legenda (1)											

**Příloha 3 – Primární analýza učebnice Geografie 2**

Název	Geografie 2											
Autoři	A. Matoušková, M. Novotná, J. Kopp, J. Dokoupil, M. Rousová											
Nakladatelství	SPN – pedagogické nakladatelství						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Praha 2014						Počet stran	104				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	7	2	5	4	3	2	–	–	–	–	–	–
liniových znaků	8	–	8	3	1	5	–	–	–	1	–	–
plošných znaků	24	2	22	2	5	19	–	–	–	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	1	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	–
kartodiagramu	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
kartogramu	12	–	12	–	1	–	–	–	–	11	–	–
dasymetrická	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence měřítka (5) – vše výřezy map											



**Příloha 4 – Primární analýza učebnice Geografie 3**

Název	Geografie 3											
Autoři	J. Demek, L. Dvořák, I. Lepka, J. Malý, R. Nop, M. Pluskal, V. Voženílek											
Nakladatelství	SPN – pedagogické nakladatelství						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Praha 2013						Počet stran	160				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	19	8	11	4	8	13	–	–	–	1	–	–
liniových znaků	25	14	11	8	7	15	–	2	–	–	–	–
plošných znaků	49	22	28	13	15	28	–	1	–	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	5	4	1	–	2	1	–	2	–	–	–	–
kartodiagramu	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
kartogramu	8	–	8	1	–	–	–	–	–	7	–	–
dasymetrická	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
anamorfózy	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Kartografické nedostatky	absence měřítka (61) absence legendy (1) nesprávné kvalitativní užití barev (3) nesprávné kvantitativní užití barev (1) – stupnice u HDP/obyv.: růžová – žlutá – světle modrá – světle zelená – tmavě modrá – červená – fialová											

**Příloha 5 – Primární analýza učebnice Geografie 4**

Název	Geografie 4											
Autoři	J. Kastner, Z. Čermák, V. Jančák, L. Kopačka, L. Krajíček, H. Kühlová, D. Řehák, J. Tomeš											
Nakladatelství	SPN – pedagogické nakladatelství						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Praha 2004						88					
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	2	–	2	–	–	1	–	–	–	–	1	–
liniových znaků	2	–	2	–	1	1	–	–	–	–	–	–
plošných znaků	5	1	4	1	1	4	–	–	–	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
kartodiagramu	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–
kartogramu	4	–	4	–	–	–	–	–	–	3	–	–
dasymetrická	2	2	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	všechny mapy bez měřítka (14) neúplná legenda (2) absence legendy (1) legenda neodpovídá mapě (1) chybně vytvořená intervalová stupnice (2) nesprávné kvantitativní užití barev (2) barevně nerozlišitelné kategorie (3)											

**Příloha 6 – Primární analýza učebnice Regionální zeměpis světadílů**

Název	Regionální zeměpis světadílů											
Autoři	I. Bičík a kol.											
Nakladatelství	Nakladatelství ČGS						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Praha 2007						Počet stran	140				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	17	6	14	1	10	13	–	–	1	–	1	–
liniových znaků	18	4	14	10	1	15	–	2	–	–	–	–
plošných znaků	47	17	35	13	15	26	–	1	2	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	4	2	3	–	2	1	–	1	–	–	–	–
kartodiagramu	6	–	6	1	–	2	–	–	4	–	–	–
kartogramu	3	–	3	–	–	–	–	–	–	3	–	–
dasymetrická	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence měřítka (76) legenda neodpovídá mapě (7) neúplná legenda (7) absence legendy (2) nesprávné kvalitativní užití barev (9) hodnotové měřítko u kartodiagramů nevysvětleno (5) nesprávné kvantitativní užití barev (1) barevně nerozlišitelné kategorie (1)											

**Příloha 7 – Primární analýza učebnice Příroda a lidé Země**

Název	Příroda a lidé Země											
Autoři	I. Bičík, B. Janský a kol.											
Nakladatelství	Nakladatelství ČGS						Číslo vydání	1				
Místo a rok vydání	Praha 2004						Počet stran	135				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	4	2	2	–	3	3	–	–	–	–	–	–
liniových znaků	14	6	8	3	2	7	–	3	–	–	–	–
plošných znaků	29	15	14	3	7	21	–	–	–	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	9	7	2	–	3	–	–	6	–	–	–	–
kartodiagramu	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
kartogramu	7	–	7	–	–	–	–	–	–	7	–	–
dasymetrická	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence měřítka (45) neúplná legenda (7) absence legendy (6) legenda neodpovídající mapě (5) nesprávné kvantitativní užití barev: – bílá jako nositel informace: nízká hustota železniční sítě nesprávné kvalitativní užití barev: – bílá jako nositel informace: vegetace velehor, vodní toky, stepi – černá jako nositel informace: pánve a příkopy											

**Příloha 8 – Primární analýza učebnice Zeměpis České republiky**

Název	Zeměpis České republiky											
Autoři	M. Holeček a kol.											
Nakladatelství	Nakladatelství ČGS						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Praha 2009						Počet stran	96				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	16	7	11	3	3	12	–	–	–	–	–	–
liniových znaků	9	5	6	3	3	5	–	–	1	–	–	–
plošných znaků	26	11	17	12	5	11	–	1	1	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	3	2	1	–	–	1	–	2	–	–	–	–
kartodiagramu	3	–	3	–	1	1	–	–	–	1	–	–
kartogramu	5	–	5	–	–	–	–	–	1	4	–	–
dasymetrická	2	1	1	–	–	–	–	–	–	–	2	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence měřítka (36) neúplná legenda (9) absence legendy (1) legenda neodpovídající mapě (1) chybně vytvořená intervalová stupnice (1) nesprávné kvantitativní užití barev: – bílá jako nositel informace: nejnižší hodnota u kartogramů nesprávné kvalitativní užití barev: – bílá jako nositel informace: oblasti se slabě rozvinutým průmyslem nečitelný popis v mapách											

**Příloha 9 – Primární analýza učebnice Makroregiony světa**

Název	Makroregiony světa											
Autoři	J. Anděl, I. Bičík, T. Havlíček a kol.											
Nakladatelství	Nakladatelství ČGS						Číslo vydání	1				
Místo a rok vydání	Praha 2010						Počet stran	152				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	22	7	17	1	15	20	–	–	2	1	–	–
liniových znaků	26	8	20	15	2	21	–	4	1	–	–	–
plošných znaků	65	28	42	20	21	35	–	2	3	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	6	3	3	–	4	2	–	1	–	–	–	–
kartodiagramu	6	–	6	2	1	3	–	–	2	1	–	–
kartogramu	7	–	7	1	–	–	–	–	–	6	–	–
dasymetrická	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence měřítka (65) legenda neodpovídá mapě (2) absence legendy (2) nesprávné kvantitativní užití barev (1) znázornění relativních dat kartodiagramem bílá jako nositel informace: závislé státy, nevyužitá půda, bavlna a sója											

**Příloha 10 – Primární analýza atlasu Školní atlas světa**

Název	Školní atlas světa											
Autoři	P. Šára, P. Tesaříková											
Nakladatelství	SHOCart						Číslo vydání	2				
Místo a rok vydání	Zádveřice 2013						Počet stran	112				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	39	29	10	–	15	17	–	21	–	5	–	–
liniových znaků	24	22	2	–	–	8	–	16	1	–	–	–
plošných znaků	38	19	25	17	8	14	–	1	1	5	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	25	25	–	21	16	1	–	1	1	–	–	–
kartodiagramu	8	1	7	–	1	1	–	–	–	1	6	–
kartogramu	23	–	23	5	–	5	–	–	1	17	–	–
dasymetrická	6	–	6	–	–	–	–	–	6	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	nesprávné kvantitativní užití barev (1) neúplná legenda (1) znázornění absolutních dat kartogramem (počet zahraničních návštěvníků) legenda neodpovídá mapě (ohrazení areálů v legendě) nedostatečná míra generalizace (břehová linie) nevhodně zvolený topografický podklad (na všech tematických mapách znázorněna jezera)											

**Příloha 11 – Primární analýza atlasu Školní atlas Česká republika a Evropa**

Název	Školní atlas Česká republika a Evropa											
Autoři	P. Tesaříková											
Nakladatelství	SHOCart	Číslo vydání	1									
Místo a rok vydání	Zádveřice 2011	Počet stran	65									
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	47	12	37	12	14	20	–	6	1	4	1	–
liniových znaků	22	9	13	14	–	11	–	2	1	3	–	–
plošných znaků	37	13	25	20	11	10	–	1	1	2	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	7	6	1	6	2	1	–	–	–	–	–	–
kartodiagramu	4	1	3	1	1	1	–	–	–	–	1	–
kartogramu	8	–	8	4	3	2	–	–	–	3	–	–
dasymetrická	2	–	2	1	–	–	–	–	1	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	znázornění absolutních jevů kartogramem (3) neúplná legenda (2)											



**Příloha 12 – Primární analýza atlasu Školní atlas dnešního světa**

Název	Školní atlas dnešního světa											
Autoři	M. Hanus, L. Šídlo											
Nakladatelství	TERRA						Číslo vydání	1				
Místo a rok vydání	Praha 2011						Počet stran	187				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	31	9	23	5	7	16	–	4	1	4	–	–
liniových znaků	22	11	11	7	9	11	–	–	–	1	–	–
plošných znaků	75	19	56	16	11	39	–	–	10	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	13	10	3	4	–	–	–	3	6	–	–	–
kartodiagramu	36	14	22	1	–	10	–	6	4	14	1	–
kartogramu	98	6	92	4	1	–	–	–	14	78	–	–
dasymetrická	1	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–
anamorfózy	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Kartografické nedostatky	absence legendy (4) znázornění absolutních dat kartogramem (počet lidských obětí konfliktů) nesprávné kvantitativní užití barev (1) chybně vytvořené hodnotové měřítko (1) bílá jako nositel informace: stabilní platformy, oblasti s malým zemědělským využitím nevhodně zvolený topografický podklad (na všech tematických mapách stínovaně znázorněna jezera)											

**Příloha 13 – Primární analýza atlasu Školní atlas dnešního Česka**

Název	Školní atlas dnešního Česka											
Autoři	M. Hanus, L. Šídlo											
Nakladatelství	TERRA									Číslo vydání	1.	
Místo a rok vydání	Praha 2015									Počet stran	77	
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	17	1	17	4	4	4	–	–	–	6	–	–
liniových znaků	17	5	12	4	1	13	–	–	–	–	–	–
plošných znaků	28	13	15	4	13	9	–	–	3	–	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	3	3	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–
kartodiagramu	13	1	12	–	–	3	–	–	3	7	–	–
kartogramu	32	3	29	6	–	–	–	–	7	19	–	–
dasymetrická	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	absence měřítka (26) legenda neodpovídá mapě (černé ohraničení areálů v legendě, neodpovídající velikost znaků) barevně nerozlišitelné kategorie											

**Příloha 14 – Primární analýza atlasu Školní atlas světa**

Název	Školní atlas světa											
Autoři	J. Ptáček											
Nakladatelství	Kartografie Praha						Číslo vydání	3				
Místo a rok vydání	Praha 2012						Počet stran	176				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	22	6	18	2	10	13	–	1	3	6	–	–
liniových znaků	17	5	12	10	–	10	–	–	6	6	–	–
plošných znaků	26	13	13	13	10	8	–	1	3	1	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	4	4	–	1	–	1	–	3	–	–	–	–
kartodiagramu	11	2	9	3	6	3	–	–	1	7	–	–
kartogramu	17	1	16	6	6	1	–	–	7	6	–	–
dasymetrická	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	neúplná legenda (1) absolutní data kartogramem (7) bílá jako nositel informace: státy zcela závislé na dovozu											

**Příloha 15 – Primární analýza atlasu Školní atlas České republiky**

Název	Školní atlas České republiky											
Autoři	J. Ptáček											
Nakladatelství	Kartografie Praha						Číslo vydání	3				
Místo a rok vydání	Praha 2013						Počet stran	36				
Kartografická vyjadřovací metoda	Počet map	Zobrazený jev		Kvalitativní			Kvantitativní					
		FG	SG	FZ	LZ	PZ	TE	IZ	KD	KA	DA	AN
figurálních znaků	56	24	41	–	18	37	–	10	9	11	–	–
liniových znaků	38	15	23	18	5	25	–	–	7	9	1	–
plošných znaků	69	15	54	37	25	16	–	–	12	8	–	–
tečková	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
izolinií	10	10	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–
kartodiagramu	34	–	34	9	7	12	–	–	–	20	6	–
kartogramu	39	2	37	11	9	8	–	–	20	9	–	–
dasymetrická	6	–	6	–	1	–	–	–	6	–	–	–
anamorfózy	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kartografické nedostatky	nedodržení nezávislosti legendy (1)											

**Příloha 16 – Šablona pro sekundární analýzu učebnic a atlasů**

Kartografické vyjadřovací metody	Vnitřní kategorizace		Učebnice	Atlasy
Metoda liniových znaků	půdorysné			
	pohybové			
	hraniční			
Metoda plošných znaků	izolované			
	dotykové			
	překrývající se			
Metoda kartodiagramu	plošné (bodové)	jednoduché		
		složené		
		strukturní		
		součtové		
		srovnávací		
	liniové	vektorové		
		stuhové		
Metoda kartogramu	jednoduché (pseudokartogram)	homogenní		
		kvalifikační		
		geometrický		
	složené			
	strukturní			
	prostorové			

**Příloha 17 – Index obtížnosti jednotlivých tvrzení v příslušných blocích – pretest**

Liniové znaky – čtení							
Tvrzení 1	89,7	Tvrzení 2	100	Tvrzení 3	100	Tvrzení 4	100
Liniové znaky – analýza							
Tvrzení 1	89,7	Tvrzení 2	100	Tvrzení 3	37,9	Tvrzení 4	82,76
Liniové znaky – interpretace							
Tvrzení 1	13,8	Tvrzení 2	58,6	Tvrzení 3	17,2	Tvrzení 4	0
Plošné znaky – čtení							
Tvrzení 1	100	Tvrzení 2	100	Tvrzení 3	64,5	Tvrzení 4	100
Plošné znaky – analýza							
Tvrzení 1	96,8	Tvrzení 2	58,1	Tvrzení 3	48,4	Tvrzení 4	12,9
Plošné znaky – interpretace							
Tvrzení 1	83,9	Tvrzení 2	38,7	Tvrzení 3	41,9	Tvrzení 4	48,4
Kartogram – čtení							
Tvrzení 1	96,6	Tvrzení 2	89,7	Tvrzení 3	79,3	Tvrzení 4	86,2
Kartogram – analýza							
Tvrzení 1	51,7	Tvrzení 2	75,9	Tvrzení 3	93,1	Tvrzení 4	72,4
Kartogram – interpretace							
Tvrzení 1	3,4	Tvrzení 2	20,7	Tvrzení 3	69,0	Tvrzení 4	72,4
Kartodiagram – čtení							
Tvrzení 1	90,3	Tvrzení 2	96,8	Tvrzení 3	96,8	Tvrzení 4	74,2
Kartodiagram – analýza							
Tvrzení 1	87,1	Tvrzení 2	25,8	Tvrzení 3	87,1	Tvrzení 4	74,2
Kartodiagram – interpretace							
Tvrzení 1	29,0	Tvrzení 2	32,3	Tvrzení 3	19,4	Tvrzení 4	16,1
Komplexní mapa – čtení							
Tvrzení 1	81,4	Tvrzení 2	95,3	Tvrzení 3	76,7	Tvrzení 4	83,7
Komplexní mapa – analýza							
Tvrzení 1	41,9	Tvrzení 2	72,1	Tvrzení 3	27,9	Tvrzení 4	86,0
Komplexní mapa – interpretace							
Tvrzení 1	69,8	Tvrzení 2	72,1	Tvrzení 3	58,1	Tvrzení 4	55,8

**Příloha 18 – Citlivost jednotlivých tvrzení v příslušných blocích – pretest**

Liniové znaky – čtení							
Tvrzení 1	0,14	Tvrzení 2	0	Tvrzení 3	0	Tvrzení 4	0
Liniové znaky – analýza							
Tvrzení 1	0,29	Tvrzení 2	0	Tvrzení 3	-0,29	Tvrzení 4	0,14
Liniové znaky – interpretace							
Tvrzení 1	-0,14	Tvrzení 2	-0,14	Tvrzení 3	-0,14	Tvrzení 4	0
Plošné znaky – čtení							
Tvrzení 1	0	Tvrzení 2	0	Tvrzení 3	0,13	Tvrzení 4	0
Plošné znaky – analýza							
Tvrzení 1	0,13	Tvrzení 2	0,25	Tvrzení 3	0,63	Tvrzení 4	0,38
Plošné znaky – interpretace							
Tvrzení 1	0	Tvrzení 2	-0,13	Tvrzení 3	0,25	Tvrzení 4	0,13
Kartogram – čtení							
Tvrzení 1	0,14	Tvrzení 2	0,14	Tvrzení 3	0,29	Tvrzení 4	0,43
Kartogram – analýza							
Tvrzení 1	0,29	Tvrzení 2	0,71	Tvrzení 3	0,29	Tvrzení 4	0,14
Kartogram – interpretace							
Tvrzení 1	0,14	Tvrzení 2	-0,14	Tvrzení 3	-0,14	Tvrzení 4	0,14
Kartodiagram – čtení							
Tvrzení 1	0,13	Tvrzení 2	0,13	Tvrzení 3	0,13	Tvrzení 4	0,75
Kartodiagram – analýza							
Tvrzení 1	0,25	Tvrzení 2	0,25	Tvrzení 3	0,25	Tvrzení 4	0,13
Kartodiagram – interpretace							
Tvrzení 1	0,13	Tvrzení 2	0	Tvrzení 3	-0,13	Tvrzení 4	0,13
Komplexní mapa – čtení							
Tvrzení 1	0,3	Tvrzení 2	0,2	Tvrzení 3	0,1	Tvrzení 4	0,4
Komplexní mapa – analýza							
Tvrzení 1	0,4	Tvrzení 2	0,6	Tvrzení 3	0	Tvrzení 4	0,5
Komplexní mapa – interpretace							
Tvrzení 1	0,4	Tvrzení 2	0,8	Tvrzení 3	0,7	Tvrzení 4	0,4

# JAK ZDATNÍ JSTE ČTENÁŘI RŮZNÝCH DRUHŮ MAP?



## TEST MAPOVÝCH DOVEDNOSTÍ ČESKÝCH ŽÁKŮ A STUDENTŮ

Skupina A

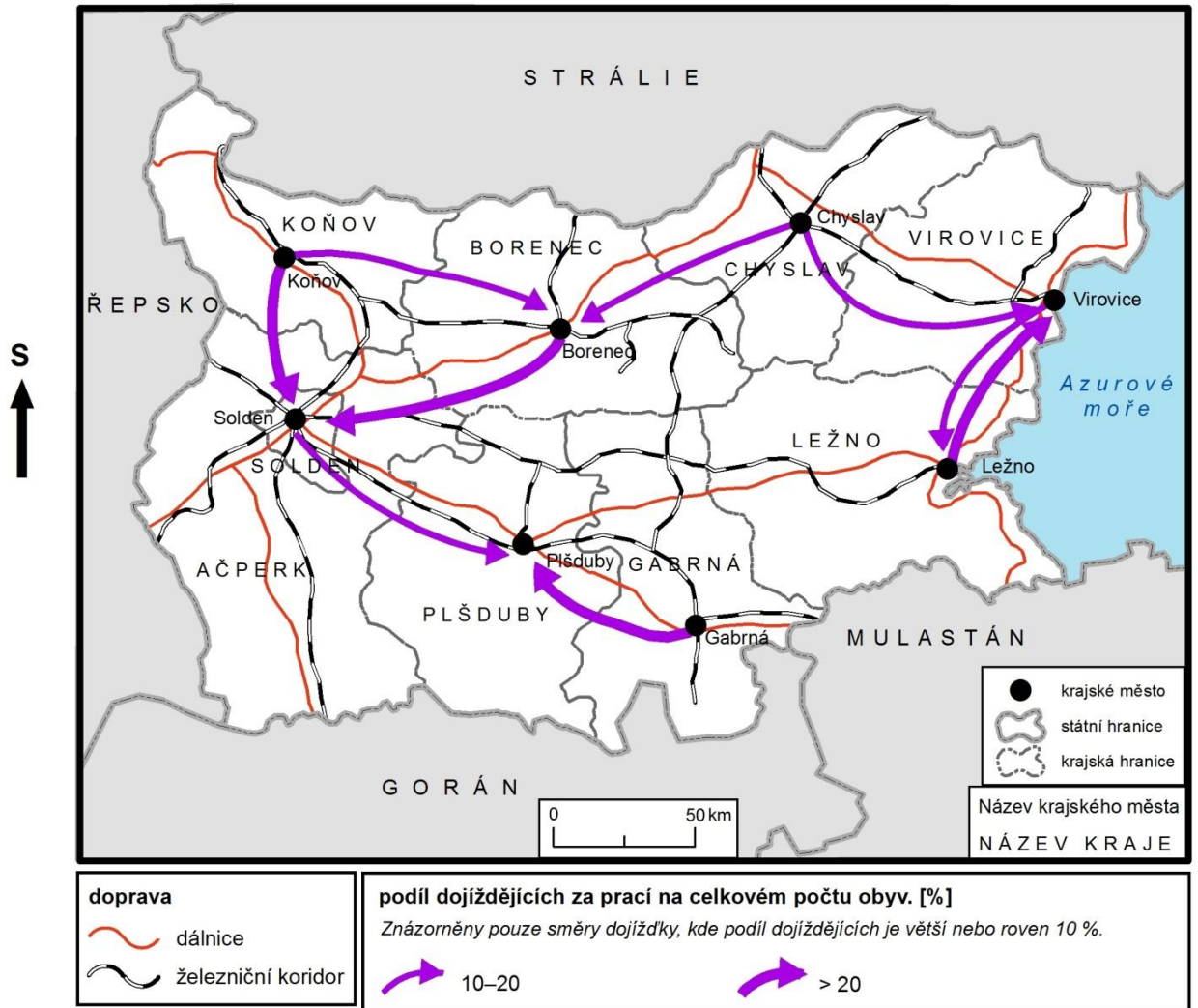
**Před vypracováním testu prosím vyplňte následující údaje:**

**Pohlaví:** muž – žena

Vyplňují pouze žáci střední školy (SŠ)	Vyplňují pouze studenti vysoké školy (VŠ)
<p><b>Třída:</b> <b>Název školy:</b></p> <p><b>Obec, v níž sídlí škola:</b></p> <p><b>Známka ze zeměpisu na posledním vysvědčení:</b></p> <p><b>Známka z matematiky na posledním vysvědčení:</b></p> <p><b>Zeměpis:</b> mě baví – mě nebaví – tak napůl <b>Chystám se maturovat ze zeměpisu:</b> ano – ne</p>	<p><b>Název oboru:</b></p> <p><b>Název vystudované střední školy:</b></p> <p><b>Obec, v níž sídlí uvedená střední škola:</b></p> <p><b>Známka ze zeměpisu na závěrečném vysvědčení SŠ:</b></p> <p><b>Známka z matematiky na závěrečném vysvědčení SŠ:</b></p>



## DOJÍŽDKA ZA PRACÍ MEZI KRAJSKÝMI MĚSTY ENGORY



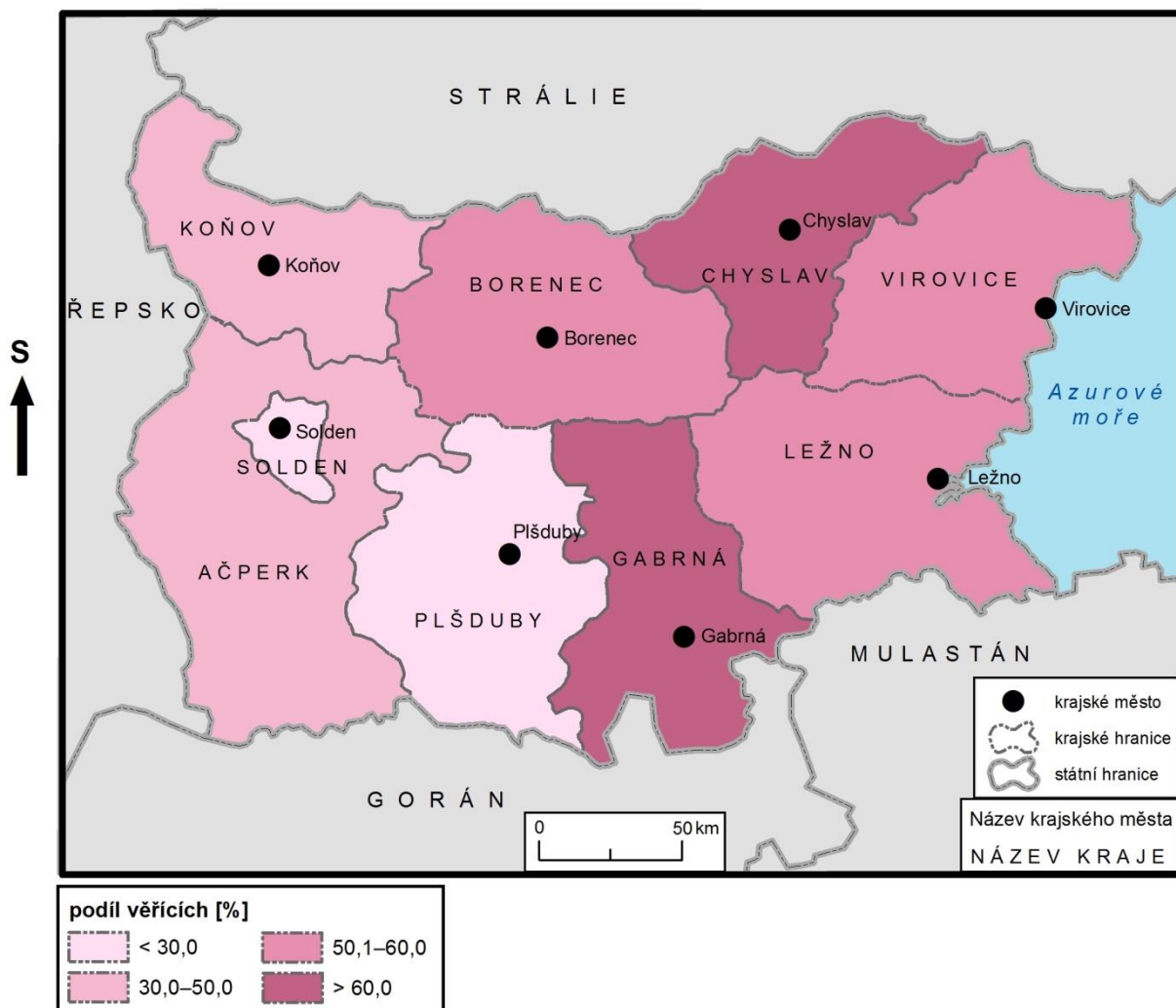
Rozhodněte u každého tvrzení **pouze na základě informací obsažených v mapě**, zda je pravdivé. V případě, že na základě mapy **nelze o pravdivosti tvrzení rozhodnout**, je tvrzení bráno jako **nepravdivé**. Správnou možnost zakroužkujte.

ANO x NE	Krajským městem Chyslav <b>ne</b> vede dálnice.
ANO x NE	Více než 20 % obyvatel města Virovice dojíždí za prací do města Ležno.
ANO x NE	Krajem Ležno vedou dvě dálnice a dva železniční koridory.
ANO x NE	Z města Boreneč obyvatelé <b>ne</b> dojíždějí za prací do jiných měst.

ANO x NE	Z města Plšduby do města Gabrná vede úsek dálnice kratší než 50 kilometrů.
ANO x NE	Strálie s Mulastánem jsou propojeny dálnicí vedoucí souběžně se západním pobřežím Azurového moře.
ANO x NE	Ze všech krajských měst dojíždí za prací více než 10 % obyvatel pouze do měst vzdálených méně než 75 kilometrů.
ANO x NE	Všechna krajská města v krajích sousedících se Strálií jsou propojena dálnicí.

ANO x NE	Do Ležna <b>ne</b> dojíždí ani jeden obyvatel Gabrné.
ANO x NE	I přes dobré dopravní spojení mezi Soldenem a Plšduby <b>ne</b> dojíždí do práce do Plšdub více než 18 % obyvatel města Solden.
ANO x NE	Nejvíce obyvatel dojíždí za prací do ostatních krajských měst z krajského města Koňov.
ANO x NE	Jediná dvě města, mezi kterými více než 10 % obyvatel dojíždí za prací oběma dvěma směry, jsou města Ležno a Virovice, přestože <b>ne</b> jsou propojeny přímým železničním koridorem.

## PODÍL VĚŘÍČÍCH NA CELKOVÉM POČTU OBYVATEL V KRAJÍCH ENGORY



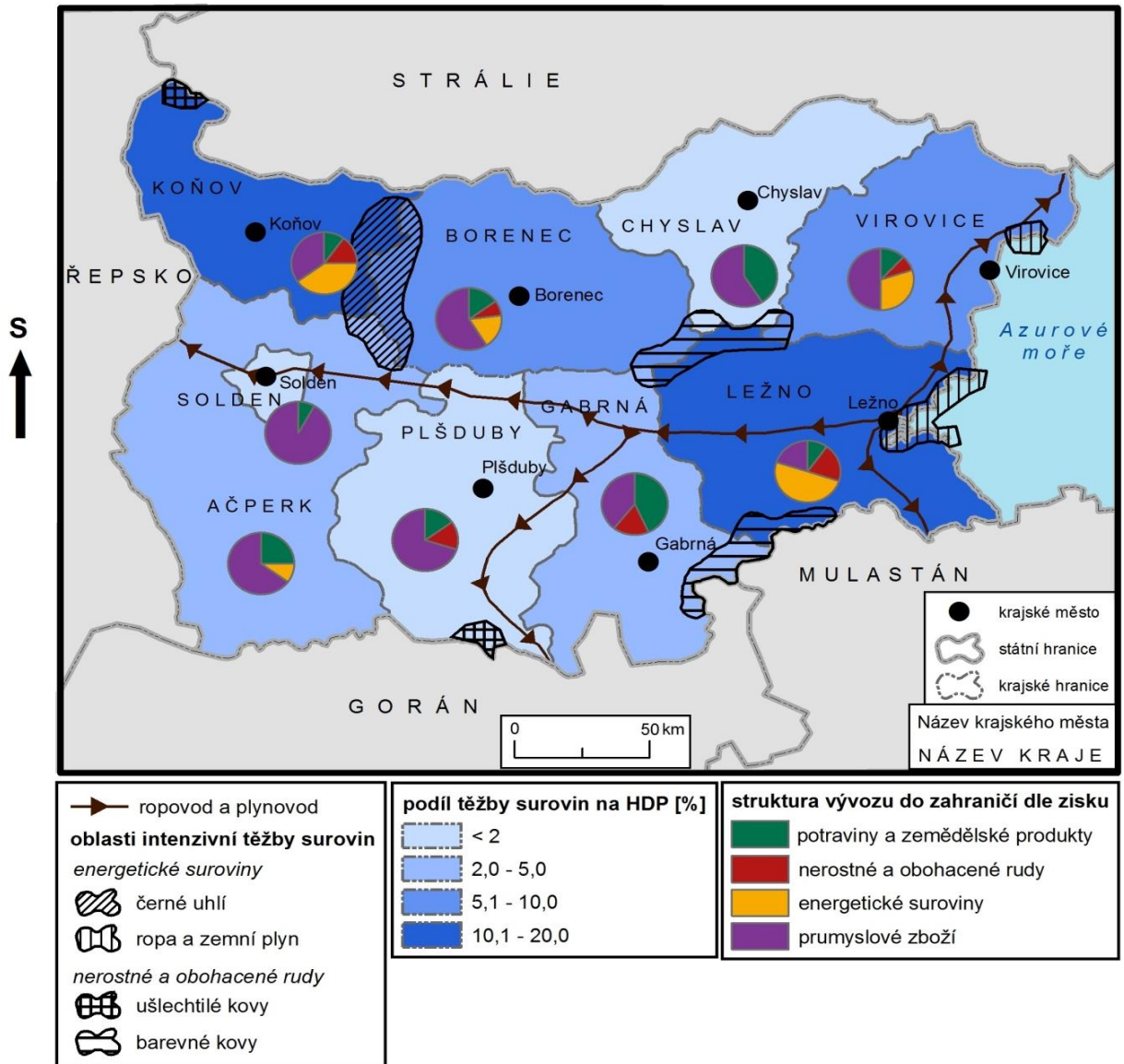
Rozhodněte u každého tvrzení *pouze na základě informací obsažených v mapě*, zda je pravdivé. V případě, že na základě mapy nelze o pravdivosti tvrzení rozhodnout, je tvrzení bráno jako nepravdivé. Správnou možnost zakroužkujte.

ANO x NE	Dva kraje s nejnižším podílem věřících jsou Plšduby a Solden.
ANO x NE	Nejširší interval, do kterého spadají pouze 2 kraje, je na mapě znázorněn nejsvětlejší barvou.
ANO x NE	V krajích Borenc, Ležno a Virovice je podíl věřících mezi 50,5 a 59,5 procenty.
ANO x NE	Většina krajů má více než polovinu obyvatel věřících.

ANO x NE	V krajích při hranici s Goránem je podíl věřících velmi rozdílný. Rozdíl mezi jednotlivými kraji dosahuje i více než 30 %.
ANO x NE	Vzdálenost mezi krajskými městy krajů s nejnižším podílem věřících je menší než 140 kilometrů.
ANO x NE	Všechny kraje sousedí s alespoň jedním krajem nejpočetněji zastoupené kategorie.
ANO x NE	Podíl věřících v krajích při severní hranici Engory stoupá od východu k západu. Výjimkou je kraj Virovice.

ANO x NE	Nejmenší počet věřících obyvatel je v krajích Solden a Plšduby. Největší počet věřících obyvatel je naopak v krajích Gabrná a Chyslav.
ANO x NE	Největší rozdíl v podílu věřících je mezi <b>městy</b> Chyslav, Gabrná x <b>městy</b> Solden, Plšduby.
ANO x NE	Ve východní polovině území Engory je alespoň každý druhý obyvatel věřící.
ANO x NE	Ze sousedních států má nejnižší podíl věřících Řepsko vzhledem k nízkému podílu věřících v hraničních krajích Engory.

## TĚŽBA NEROSTNÝCH SUROVIN V KRAJÍCH ENGORY



Rozhodněte u každého tvrzení pouze na základě informací obsažených v mapě, zda je pravdivé. V případě, že na základě mapy nelze o pravdivosti tvrzení rozhodnout, je tvrzení bráno jako nepravdivé. Správnou možnost zakroužkujte.

ANO x NE	V kraji Ležno jsou tři oblasti intenzivní těžby.
ANO x NE	Podíl těžby na HDP v krajích Plšduby a Chyslav je méně než 2 %.
ANO x NE	Kraje Koňov, Borevec a Chyslav <u>ne</u> vede ropovod a plynovod.
ANO x NE	Druhou nejvýnosnější kategorií vývozu do zahraničí jsou v kraji Ačperk potraviny a zemědělské produkty.

ANO x NE	Ropovody a plynovody směřují z Ležna do všech sousedních států.
ANO x NE	Oblast intenzivní těžby ušlechtilých kovů v kraji Koňov je menší než 625 km <sup>2</sup> .
ANO x NE	Kraje sousedící s Plšduby vykazují největší podíl na zisku z vývozu do zahraničí v kategorii průmyslové zboží.
ANO x NE	Ropa a zemní plyn se těží v Engoře pouze při východním pobřeží Azurového moře.

ANO x NE	Pro kraje, kde podíl těžby na HDP je více než 10 %, platí: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozkládají se zde oblasti intenzivní těžby energetických surovin,</li> <li>• podíl energetických surovin na zisku z vývozu do zahraničí je více než poloviční.</li> </ul>
ANO x NE	Největší podíl těžby nerostných a obohacených rud na HDP je ve <u>městě</u> Koňov.
ANO x NE	Engora do zahraničí vyváží větší objem barevných kovů než ušlechtilých kovů.
ANO x NE	Pokud se v kraji <u>ne</u> rozkládá oblast intenzivní těžby energetické suroviny, tak více než ¼ zisku z vývozu do zahraničí jsou z potravin, zemědělských produktů a průmyslového zboží.

# JAK ZDATNÍ JSTE ČTENÁŘI RŮZNÝCH DRUHŮ MAP?



## TEST MAPOVÝCH DOVEDNOSTÍ ČESKÝCH ŽÁKŮ A STUDENTŮ

Skupina B

**Před vypracováním testu prosím vyplňte následující údaje:**

**Pohlaví:** muž – žena

<b>Vyplňují pouze žáci střední školy (SŠ)</b>	<b>Vyplňují pouze studenti vysoké školy (VŠ)</b>
<b>Třída:</b> <b>Název školy:</b>	<b>Název oboru:</b>
<b>Obec, v níž sídlí škola:</b>	<b>Název vystudované střední školy:</b>
<b>Známka ze zeměpisu na posledním vysvědčení:</b>	<b>Obec, v níž sídlí uvedená střední škola:</b>
<b>Známka z matematiky na posledním vysvědčení:</b>	<b>Známka ze zeměpisu na závěrečném vysvědčení SŠ:</b>
<b>Zeměpis: mě baví – mě nebaví – tak napůl</b> <b>Chystám se maturovat ze zeměpisu: ano – ne</b>	<b>Známka z matematiky na závěrečném vysvědčení SŠ:</b>

## PODNEBNÉ OBLASTI ENGORY



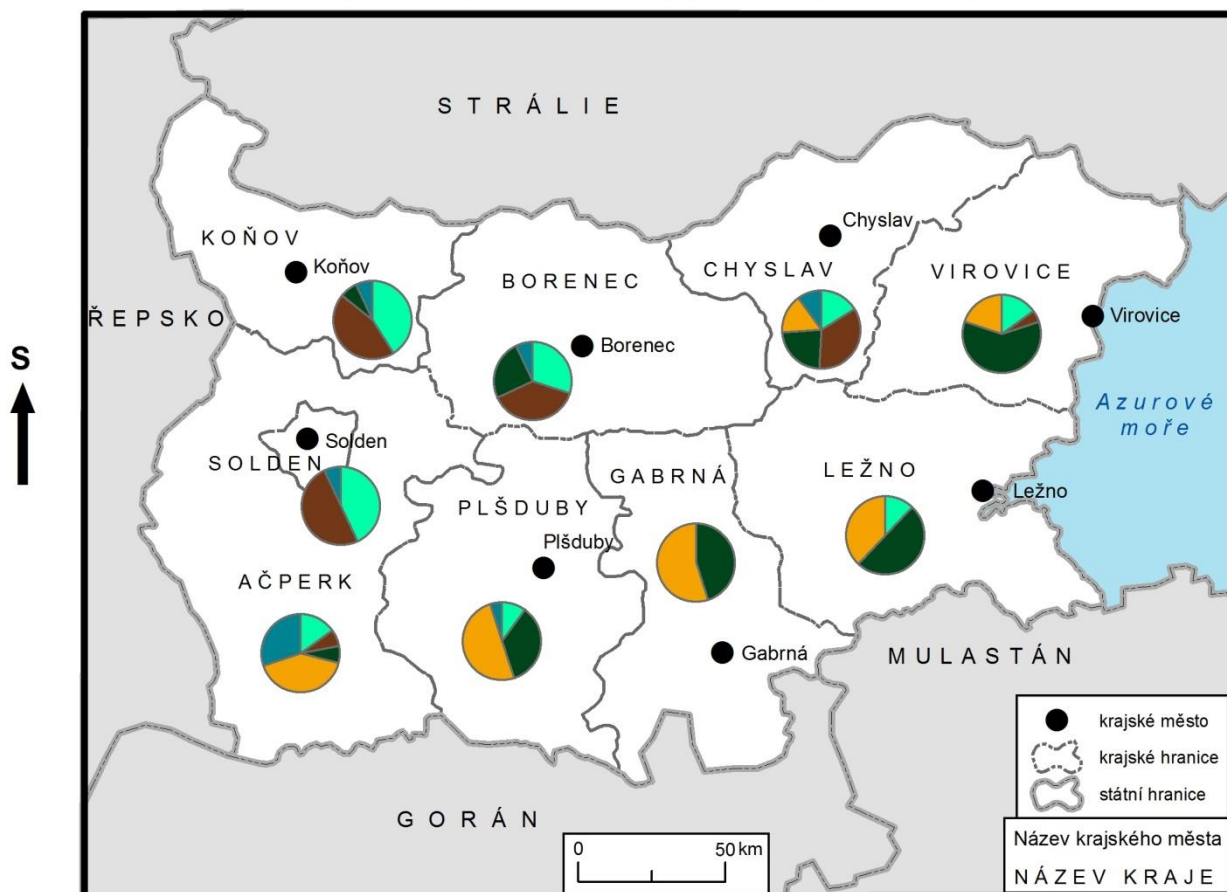
Rozhodněte u každého tvrzení *pouze na základě informací obsažených v mapě*, zda je pravdivé. V případě, že na základě mapy nelze o pravdivosti tvrzení rozhodnout, je tvrzení bráno jako nepravdivé. Správnou možnost zakroužkujte.

ANO x NE	Oblast chladného vlhkého podnebí je na mapě znázorněna odstínem zelené.
ANO x NE	V kraji Boreňec převažuje teplé suché podnebí.
ANO x NE	Kraj Ležno leží ve třech podnebných oblastech: mírně teplá vlhká, teplá suchá a teplá vlhká.
ANO x NE	Krajské město Koňov spadá do mírně teplé vlhké oblasti.

ANO x NE	Oblast teplého suchého podnebí se rozkládá v Engoře pouze na severovýchodu.
ANO x NE	Pobřeží Azurového moře mezi městy Virovice a Ležno lemuje přibližně 25 kilometrů široký teplý vlhký podnebný pás.
ANO x NE	Pás charakterizující mírně teplé mírně vlhké podnebí má od severu k jihu západovýchodní průběh.
ANO x NE	V krajích sousedících s Goránem a Mulastánem nalezneme všechny na mapě klasifikované podnebné oblasti.

ANO x NE	V Engoře se obecně snižuje průměrný úhrn srážek od západu k východu.
ANO x NE	Na jihu Engory jsou pěstovány pouze teplomilné plodiny, které vyhovují zde se rozkládajícím podnebným oblastem.
ANO x NE	Každý den v roce je ve <b>městech</b> Plšduby, Boreňec a Chyslav stejné počasí.
ANO x NE	Z pohledu podnebných oblastí má pro zimní cestovní ruch největší potenciál severní výběžek kraje Koňov a vnitrozemská oblast rozkládající se přibližně uprostřed území Engory.

## DRUHOVÁ SKLADBA LESŮ V KRAJÍCH ENGORY



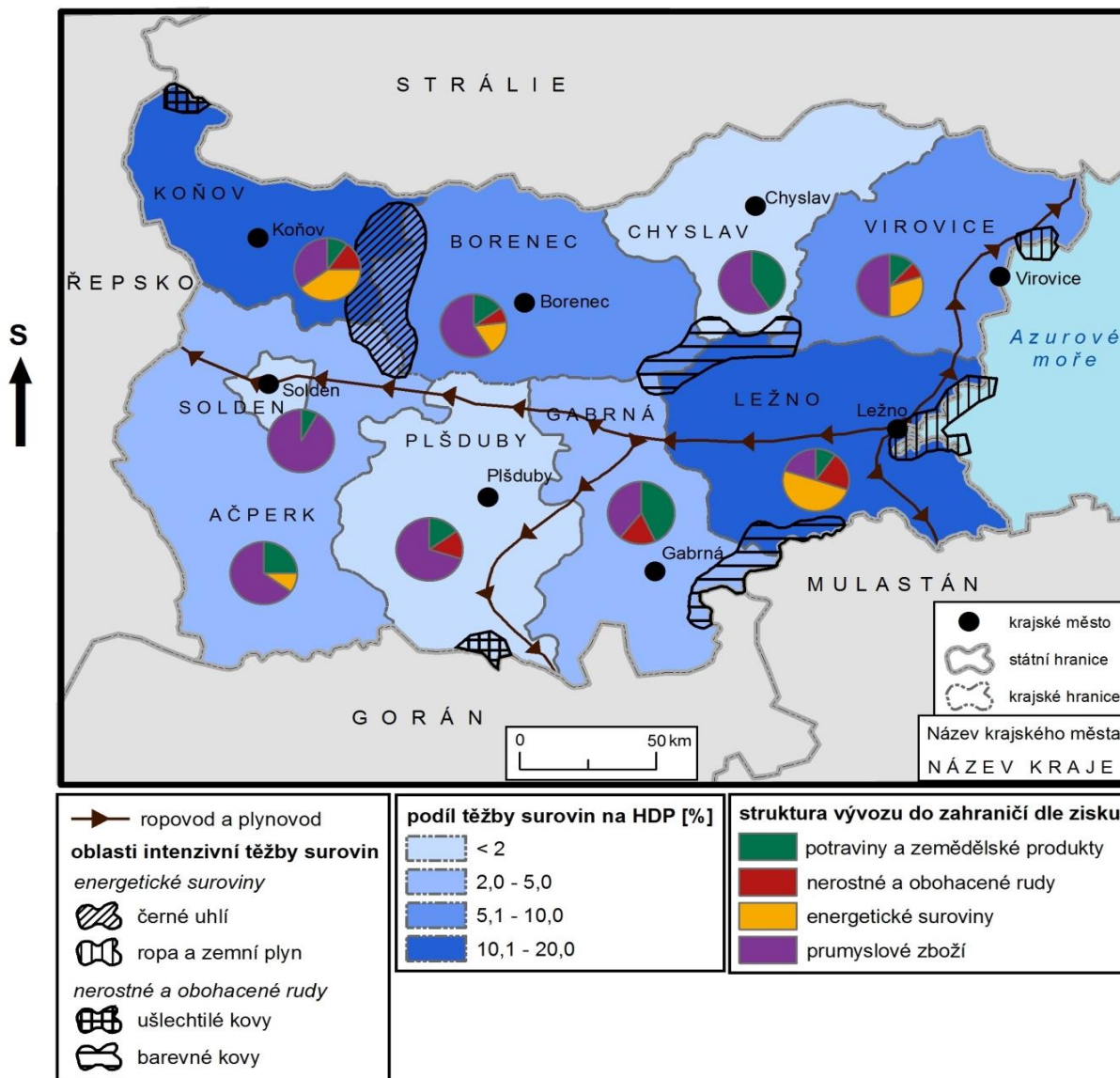
### druhov $\acute{y}$ skladba lesů

listnaté	jehličnaté
dub	borovice
buk	jedle
	smrk

Rozhodněte u každého tvrzení *pouze na základě informací obsažených v mapě*, zda je pravdivé. V případě, že na základě mapy nelze o pravdivosti tvrzení rozhodnout, je tvrzení bráno jako nepravdivé. Správnou možnost zakroužkujte.

ANO x NE	Ani v jednom kraji <u>nejsou</u> zastoupeny všechny v mapě rozlišované druhy stromů.
ANO x NE	V kraji Virovice převažují v lesích borovice.
ANO x NE	Jehličnaté stromy jsou v mapě znázorněny odstíny zelené.
ANO x NE	V kraji Solden mají třetí nejvyšší zastoupení v lesích smrky.
ANO x NE	V kraji, v němž se nachází nejnižnější bod Engory, se v lesích vyskytují především borovice a jedle.
ANO x NE	V krajích při pobřeží Azurového moře rostou v lesích převážně borovice.
ANO x NE	V krajích sousedících s Šeptskem mají druhé nejvyšší zastoupení v lesích duby.
ANO x NE	Ve všech krajích na severu Engory má jedle čtvrté či nižší relativní zastoupení v lesích.
ANO x NE	V parcích a zahradách na území Engory rostou pouze dva druhy listnatých stromů: buk a dub.
ANO x NE	Rovnoměrné zastoupení druhů stromů v lesích je v kraji Chyslav, naopak v krajích sousedících s Goránem a Mulastánem mají v lesích více než 60% zastoupení vždy pouze dva druhy stromů.
ANO x NE	Ve <u>městech</u> Plšduby, Gabrná a Ležno je minimálně každý třetí strom jedle.
ANO x NE	Největší počet buků roste v kraji Solden.

## TĚŽBA NEROSTNÝCH SUROVIN V KRAJÍCH ENGORY



Rozhodněte u každého tvrzení pouze na základě informací obsažených v mapě, zda je pravdivé. V případě, že na základě mapy nelze o pravdivosti tvrzení rozhodnout, je tvrzení bráno jako nepravdivé. Správnou možnost zakroužkujte.

ANO x NE	V kraji Ležno jsou tři oblasti intenzivní těžby.
ANO x NE	Podíl těžby na HDP v krajích Plšduby a Chyslav je méně než 2 %.
ANO x NE	Kraje Koňov, Borenc a Chyslav <u>ne</u> vede ropovod a plynovod.
ANO x NE	Druhou nejvýnosnější kategorií vývozu do zahraničí jsou v kraji Ačperk potraviny a zemědělské produkty.

ANO x NE	Ropovody a plynovody směřují z Ležna do všech sousedních států.
ANO x NE	Oblast intenzivní těžby ušlechtilých kovů v kraji Koňov je menší než 625 km <sup>2</sup> .
ANO x NE	Kraje sousedící s Plšduby vykazují největší podíl na zisku z vývozu do zahraničí v kategorii průmyslové zboží.
ANO x NE	Ropa a zemní plyn se těží v Engoře pouze při východním pobřeží Azurového moře.

ANO x NE	Pro kraje, kde podíl těžby na HDP je více než 10 %, platí: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozkládají se zde oblasti intenzivní těžby energetických surovin,</li> <li>• podíl energetických surovin na zisku z vývozu do zahraničí je více než poloviční.</li> </ul>
ANO x NE	Největší podíl těžby nerostných a obohacených rud na HDP je ve <u>městě</u> Koňov.
ANO x NE	Engora do zahraničí vyváží větší objem barevných kovů než ušlechtilých kovů.
ANO x NE	Pokud se v kraji <u>ne</u> rozkládá oblast intenzivní těžby energetické suroviny, tak více než ¾ zisku z vývozu do zahraničí jsou z potravin, zemědělských produktů a průmyslového zboží.

## TEST MAPOVÝCH DOVEDNOSTÍ ČESKÝCH ŽÁKŮ A STUDENTŮ – DOTAZNÍK PRO UČITELE

Děkujeme Vám za Vaši participaci na výzkumu mapových dovedností českých žáků a studentů.

Jako vyučující zeměpisu/geografie testované třídy prosím vyplňte následující dotazník. Všechny níže uvedené otázky jsou směřovány na výuku v dané testované třídě.

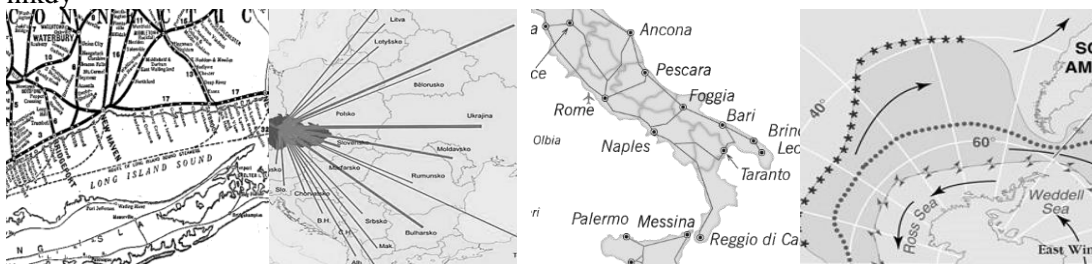
**Testovaná třída:**

**Název školy:**

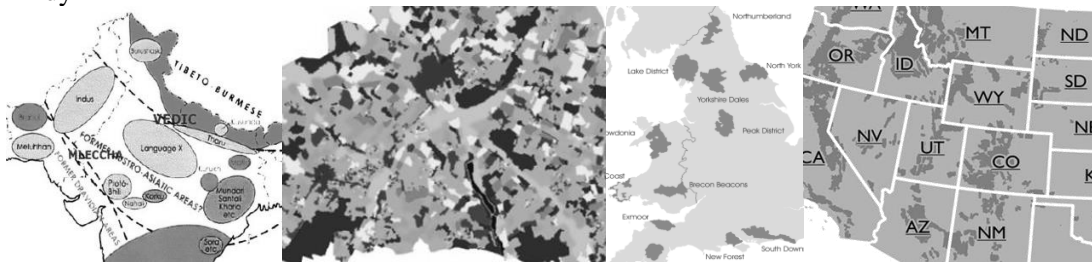
**Obec, v níž sídlí škola:**

**Jak často do výuky zařazujete práci s:**

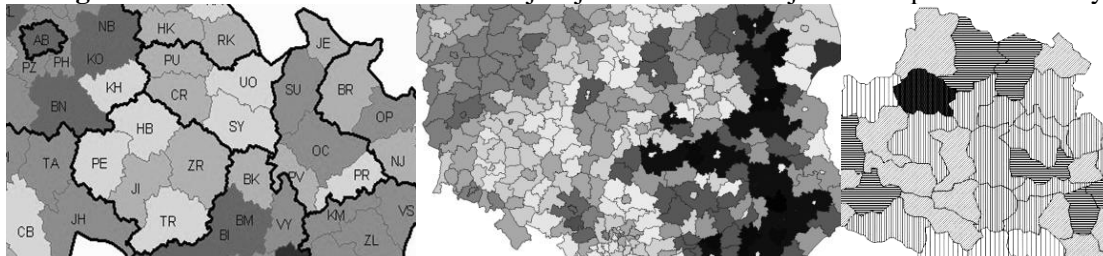
- **mapou s liniovými znaky:** každou 2. hodinu nebo častěji - jednou za měsíc - jednou za půl roku - nikdy



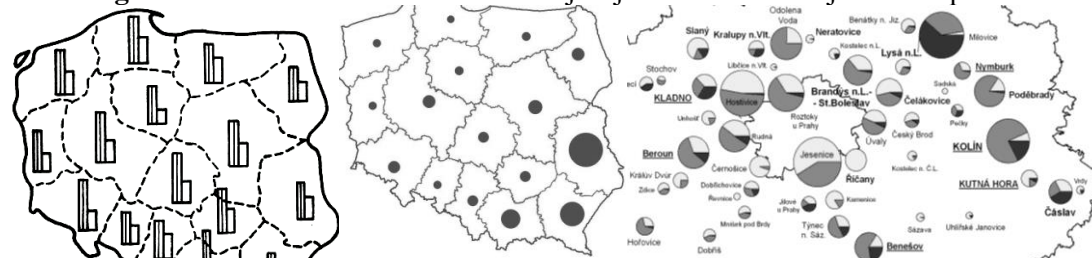
- **mapou s plošnými znaky:** každou 2. hodinu nebo častěji - jednou za měsíc - jednou za půl roku - nikdy



- **kartogramem:** každou 2. hodinu nebo častěji - jednou za měsíc - jednou za půl roku - nikdy



- **kartodiagramem:** každou 2. hodinu nebo častěji - jednou za měsíc - jednou za půl roku - nikdy





Jak často ve výuce zeměpisu/geografie využíváte učebnice:

- nevyužívám
- využívám přibližně jednou za měsíc
- využívám přibližně jednou týdně
- využívám každou vyučovací hodinu

Pokud využíváte ve výuce zeměpisu/geografie učebnice, uveďte kterého nakladatelství:

- Nakladatelství ČGS (České geografické společnosti)
- SPN – pedagogické nakladatelství
- jiné – uveďte prosím jeho název:

Jak často pracujete ve výuce s mapami v dané učebnici:

- nepracuji
- zřídka (jednou za pololetí)
- občas (jednou za měsíc)
- často (téměř každou vyučovací hodinu)

Jak často ve výuce zeměpisu/geografie využíváte zeměpisné atlasy:

- nevyužívám
- využívám přibližně jednou za měsíc
- využívám přibližně jednou za 2 týdny
- využívám každou vyučovací hodinu

Pokud využíváte ve výuce zeměpisu/geografie atlasy, uveďte kterého nakladatelství:

- Kartografie Praha
- TERRA
- SHOCart
- jiné – uveďte prosím jeho název:

Používáte ve výuce zeměpisu/geografie některá další kartografická díla:

- dějepisný atlas
- nástěnné mapy
- digitální mapy na internetu
- turistické mapy
- staré mapy
- jiné – prosím vypište:

**Ještě jednou Vám děkujeme za Vaši účast na výzkumu mapových dovedností!  
Případné dotazy a připomínky je možné zasílat na adresu: [havelk11@natur.cuni.cz](mailto:havelk11@natur.cuni.cz)**

**Bc. Lenka Havelková, RNDr. Martin Hanus, Ph.D.  
PřF UK v Praze, Albertov 6, 128 43 Praha 2**

**Příloha 22 – Index obtížnosti jednotlivých tvrzení v příslušných blocích**

Liniové znaky – čtení							
Tvrzení 1	93,2	Tvrzení 2	94,5	Tvrzení 3	98,2	Tvrzení 4	95,4
Liniové znaky – analýza							
Tvrzení 1	96,8	Tvrzení 2	94,5	Tvrzení 3	79,5	Tvrzení 4	80
Liniové znaky – interpretace							
Tvrzení 1	31,8	Tvrzení 2	79,5	Tvrzení 3	21,4	Tvrzení 4	80,9
Plošné znaky – čtení							
Tvrzení 1	99,1	Tvrzení 2	100	Tvrzení 3	72,3	Tvrzení 4	94,8
Plošné znaky – analýza							
Tvrzení 1	98,6	Tvrzení 2	64,8	Tvrzení 3	59,2	Tvrzení 4	66,2
Plošné znaky – interpretace							
Tvrzení 1	89,2	Tvrzení 2	62,9	Tvrzení 3	70,4	Tvrzení 4	78,4
Kartogram – čtení							
Tvrzení 1	98,6	Tvrzení 2	83,2	Tvrzení 3	69,1	Tvrzení 4	85,8
Kartogram – analýza							
Tvrzení 1	90	Tvrzení 2	84,1	Tvrzení 3	97,3	Tvrzení 4	80,5
Kartogram – interpretace							
Tvrzení 1	19,1	Tvrzení 2	34,1	Tvrzení 3	76,4	Tvrzení 4	78,6
Kartodiagram – čtení							
Tvrzení 1	95,3	Tvrzení 2	97,7	Tvrzení 3	63,8	Tvrzení 4	89,7
Kartodiagram – analýza							
Tvrzení 1	85,4	Tvrzení 2	98,1	Tvrzení 3	83,6	Tvrzení 4	84,0
Kartodiagram – interpretace							
Tvrzení 1	70,9	Tvrzení 2	54,9	Tvrzení 3	54,9	Tvrzení 4	31,0
Komplexní mapa – čtení							
Tvrzení 1	82,4	Tvrzení 2	95,9	Tvrzení 3	96,4	Tvrzení 4	91,6
Komplexní mapa – analýza							
Tvrzení 1	62,0	Tvrzení 2	64,5	Tvrzení 3	67,6	Tvrzení 4	41,6
Komplexní mapa – interpretace							
Tvrzení 1	86,5	Tvrzení 2	92,6	Tvrzení 3	65,1	Tvrzení 4	67,3

**Příloha 23 – Testované nulové hypotézy a výsledek jejich statistického ověřování**

Nulová hypotéza	Test	p-hodnota	rozhodnutí
Úroveň mapových dovedností nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,003	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,017	zamítnuto
Úroveň dovednosti čtení map nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,687	potvrzeno
Úroveň dovednosti analýzy map nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,003	zamítnuto
Úroveň dovednosti interpretace map nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,098	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,013	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,203	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,685	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na pohlaví.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,013	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na využívání učebnice ve výuce zeměpisu.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,000	zamítnuto
Úroveň dovednosti čtení map nezávisí na využívání učebnice ve výuce zeměpisu.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,001	zamítnuto
Úroveň dovednosti analýzy map nezávisí na využívání učebnice ve výuce zeměpisu.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,001	zamítnuto
Úroveň dovednosti interpretace map nezávisí na využívání učebnice ve výuce zeměpisu.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,000	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,083	potvrzeno
Úroveň dovednosti čtení map nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,461	potvrzeno
Úroveň dovednosti analýzy map nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,332	potvrzeno
Úroveň dovednosti interpretace map nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,095	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,785	potvrzeno

Nulová hypotéza	Test	p-hodnota	rozhodnutí
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,908	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,048	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,094	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami více vyjadřovacích metod nezávisí na vztahu k zeměpisu (plánování maturitní zkoušky ze zeměpisu).	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,289	potvrzeno
Úroveň mapových dovedností je stejná u žáků středních škol a studentů prvních ročníků bakalářských geografických oborů.	Wilcoxonův dvouvýběrový test	0,471	potvrzeno
Úroveň mapových dovedností je stejná pro tematické mapy kvalitativních a kvantitativních metod.	Wilcoxonův test pro dva závislé výběry	0,000	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami kvalitativních metod nesouvisí s úrovní dovednosti práce s mapami kvantitativních metod.	Pearsonův korelační koeficient	0,000 $\rho_{x,y} = 0,415$	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na počtu užitých kartografických vyjadřovacích metod v mapě.	Wilcoxonův test pro dva závislé výběry	0,396	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami jedné vyjadřovací metody nesouvisí s úrovní dovednosti práce s mapami více vyjadřovacích metod.	Pearsonův korelační koeficient	0,000 $\rho_{x,y} = 0,463$	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na testovaném druhu mapových dovedností.	Friedmanův test (post hoc analýza Wilcoxonův test pro dva závislé výběry)	0,000	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na kartografické vyjadřovací metodě, která je pro znázornění dat v mapě užitá.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,003	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,003	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,183	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,012	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na používaném školním zeměpisném atlasu ve výuce.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,099	potvrzeno

Nulová hypotéza	Test	p-hodnota	rozhodnutí
Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na používaném atlasu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,182	potvrzeno
Úroveň dovednosti čtení map nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,738	potvrzeno
Úroveň dovednosti analýzy map nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,278	potvrzeno
Úroveň dovednosti interpretace map nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,476	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,539	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,028	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,511	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,001	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na známce ze zeměpisu.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,061	potvrzeno
Úroveň mapových dovedností nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností chlapců nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností dívek nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,002	zamítnuto

Nulová hypotéza	Test	p-hodnota	rozhodnutí
Úroveň dovednosti čtení map nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,096	potvrzeno
Úroveň dovednosti analýzy map nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,004	zamítnuto
Úroveň dovednosti interpretace map nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,407	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,028	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,074	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami více kartografických vyjadřovacích metod nezávisí na známce z matematiky.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň mapových dovedností nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,691	potvrzeno
Úroveň dovednosti čtení map nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,984	potvrzeno
Úroveň dovednosti analýzy map nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,081	potvrzeno
Úroveň dovednosti interpretace map nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,977	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,430	potvrzeno

Nulová hypotéza	Test	p-hodnota	rozhodnutí
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,320	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,894	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,496	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami více vyjadřovacích metod nezávisí na vztahu k zeměpisu (oblíbenosti vyučovacího předmětu).	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,084	potvrzeno
Úroveň dovednosti práce s mapami liniových znaků nezávisí na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,005	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami plošných znaků nezávisí na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,012	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s kartogramy nezávisí na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,011	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s kartodiagramy nezávisí na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto
Úroveň dovednosti práce s mapami více vyjadřovacích metod nezávisí na využívání učebnice ve výuce a konkrétních využívaných učebnicích.	Kruskal-Wallisův vícevýběrový test (post hoc analýza Dunnové metoda)	0,000	zamítnuto