

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geoinformatiky



**VLIV KARTOGRAFICKÉHO STYLU
NA PERCEPCI AUTOMAP**

Magisterská práce

Stanislava DRAHOŠOVÁ

Vedoucí práce RNDr. Alena Vondráková, Ph.D.

**Olomouc 2015
Geoinformatika**

ANOTACE

V dnešní době moderních elektronických přístrojů se autoatlasy používají čím dál méně. Postupně dochází ke snižování jejich produkce a přechodu uživatelů k navigačním zařízením. I přesto existují nežádoucí faktory, které mohou užívání navigačních zařízení omezit či znehodnotit, a proto, dokud nebudou navigační zařízení 100% spolehlivá, budou autoatlasy pro cestovatele stále užitečným, i když v mnoha případech pouze záložním, zdrojem informací. Hlavním cílem této práce je analýza vlivu kartografického stylu na percepci automap. Mezi dílčí teoretické cíle patří identifikace jednotlivých aspektů kartografického stylu a kartografického stylu autoatlasů/automap pomocí metody vizuálního porovnávání. V praktické části byly aplikovány metody eye-tracking a dotazníkové šetření pro výzkum vlivu kartografického stylu a jeho aspektů na percepci dvou automap odlišného kartografického stylu, které byly vydány v letech 1994 a 2013 nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. V prvním experimentu byly zjištěny statisticky významné rozdíly v percepci dvou automap, přičemž vyšší hodnoty sledovaných metrik (čas odpovědi a počet fixací) byly odhaleny na mapách vydaných v roce 2013. V druhém experimentu bylo zjištěno, že významný vliv na percepci automap při vyhledávání trasy má barva komunikací, nižší hodnoty byly naměřeny na neupravených mapách. Z hodnocení pěti subjektivních ukazatelů (estetičnost, přehlednost, srozumitelnost, užití barev a užití písma) bylo zjištěno, že uživatelsky vstřícnější jsou automapy z roku 2013 i přesto, že byla v prvním experimentu při vyhledávání trasy a určitých znaků prokázána lepší čitelnost starých autoatlasů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Kartografický styl; percepce; automapy; eye-tracking

Počet stran práce: 56

Počet příloh: 8 (z toho 2 volné a 6 vázaných)

ANOTATION

Nowadays, the usage of road atlases is on its decline because of modern electronic devices. Their production is reduced gradually and there is a transition of users to navigation devices. However, there are still drawbacks of such a devices which could restrict or even devaluate the usage of navigation devices. Until the navigation devices are perfectly reliable, there still will be travellers' demand for road atlases no matter it would only serve as a backup source of information. The aim of the thesis is to analyse the influence of cartographic style on the perception of road maps. Among the partial theoretical goals are identification of aspects of cartographic style as well as cartographic style of road atlases / road maps with which a visual comparison method was employed. In the practical part, methods of eye-tracking and a questionnaire survey were applied in order to examine the influence of cartographic style on the perception of two road maps of different cartographic style published in 1994 and 2013 by Kartografie PRAHA, a. s. In the first experiment, statistically significant differences in the perception of two road maps were ascertained. Higher values of observed metrics (response time and number of fixations) were detected in the maps issued in 2013. In the second experiment, it was carried out that there is a significant influence of the colour of communications on road map perception during the route search. Lower values were recorded in original maps. By five subjective indicators (aesthetics, clarity, comprehensibility, colour and font use) was carried out that road maps from 2013 are more user-friendly than the others, regardless the fact that the first experiment found out the readability of certain symbols and route search is considered to be better in the older road maps. The research deals with cartographic style on topographic and thematic maps, map user perception and eye-tracking technology. The result is a set of general recommendations for further production of road maps as well as a set of proposals for changes with regards to user preferences.

KEYWORDS

Cartographic style; perception; road maps; eye-tracking

Number of pages: 56

Number of appendixes: 8

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci magisterského studia oboru Geoinformatika vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Aleny Vondrákové, Ph.D.

Všechny použité materiály a zdroje jsou citovány s ohledem na vědeckou etiku, autorská práva a zákony na ochranu duševního vlastnictví.

Všechna poskytnutá i vytvořená digitální data nebudu bez souhlasu školy poskytovat.

V Olomouci dne

.....

Stanislava Drahošová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé práce RNDr. Aleně Vondrákové, Ph.D. za věnovaný čas, cenné rady a připomínky. Dále pak bych chtěla poděkovat Mgr. Stanislavu Popelkovi za poskytnuté rady a čas při přípravě testování metodou eye-tracking a nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s. za poskytnutá data. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu v průběhu celého studia.

OBSAH

ÚVOD	8
1 CÍLE PRÁCE	9
2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ	10
2.1 Postup zpracování	10
2.2 Použité metody	11
2.3 Použitá data.....	12
2.4 Použité programy	12
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	14
3.1 Kartografický styl.....	14
3.1.1 Kartografický styl na topografických a tematických mapách.....	15
3.1.2 Historický vývoj kartografických stylů.....	17
3.2 Percepce map.....	17
3.3 Technologie eye-tracking	19
4 AUTOATLASY KARTOGRAFIE PRAHA	22
4.1 Autoatlasy	22
4.2 Kartografie PRAHA, a. s.	23
4.3 Obsah autoatlasů.....	23
4.4 Kartografické vyjadřovací prostředky	24
4.5 Analýza měřítkové sady autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s.	25
4.5.1 Autoatlasy v měřítku 1 : 100 000.....	25
4.5.2 Autoatlasy v měřítku 1 : 150 000.....	26
4.5.3 Autoatlasy v měřítku 1 : 200 000.....	27
4.5.4 Ostatní	28
5 KARTOGRAFICKÝ STYL AUTOMAP	30
5.1 Aspekty kartografického stylu.....	30
5.1.1 Vizuální vyjádření obsahu automap	30
5.1.2 Kartografický styl autoatlasů.....	31
5.2 Porovnání vybraných aspektů kartografického stylu.....	31
6 HODNOCENÍ PERCEPCE AUTOMAP	36
6.1 Pilotní testování eye-tracking.....	36
6.2 Vyhodnocení pilotního testování	37
6.3 Druhé testování eye-tracking	39
6.4 Vyhodnocení druhého testování.....	41
6.5 Dotazníkové šetření.....	45

7	VÝSLEDKY	50
7.1	Vizuální hodnocení autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s.	50
7.2	Vyhodnocení testování eye-tracking	50
7.3	Vyhodnocení dotazníkového šetření	52
7.4	Soubor obecných doporučení a návrhů na změny	52
8	DISKUZE	54
9	ZÁVĚR	56
	POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE	57
	SUMMARY	61
	PŘÍLOHY	62

ÚVOD

V poslední době dochází k úpadku tištěných autoatlasů a je otázkou, zdali jsou v dnešní době moderních elektronických přístrojů stále ještě potřebné. Velmi často se dnes používají navigační, mobilní a jiná zařízení, která pomáhají řidičům usnadnit jízdu do cílové stanice. Tato zařízení jsou však závislá na baterii či elektrickém připojení a na příjmu signálu z družic. Nevýhodou může být vyšší pořizovací cena i možnost špatné navigace u některých málo přesných zařízení. Proto je dobré mít při sobě vhodnou automapu, kterou je možné použít téměř v každé situaci, na jakémkoliv místě. Téma týkající se autoatlasů mě zaujalo právě z důvodu jejich potřeby při cestování automobilem na neznámá místa. Běžně se stává, že navigace v tu nejnevhodnější chvíli přestane fungovat, nebo navádí auto po nesmyslných cestičkách. Dokud nebudou navigační přístroje fungovat na 100 %, budou autoatlas pro cestování užitečným popř. záložním zdrojem informací.

Celá práce je rozdělena do několika na sebe navazujících částí. První část se týká analýzy kartografického stylu a jeho hodnocení na automapách. Další částí je návrh, realizace a vyhodnocení testování technologií eye-tracking, které zkoumá uživatelskou percepci map ve dvou vlnách. První testování bylo navrženo tak, aby bylo zjištěno, zdali se liší percepcie automap dvou různých kartografických stylů a druhé testování tak, aby bylo možné vyhodnotit efektivitu navržených změn z prvního testování. Poslední částí je vytvoření souboru obecných doporučení pro další tvorbu autoatlasů.

Důvodem pro zpracování této diplomové práce je zároveň domněnka nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s. a jeho redakce, že autoatlas vydávané v 90. letech v měřítku 1 : 200 000 jsou ve srovnání se současnými autoatlas lépe čitelné a srozumitelné. Tyto autoatlas byly na rozdíl od novějších autoatlasů tištěny na nekvalitním papíře, odlišnými barvami, velikostí písma, technikou tisku atd. Tento předpoklad se stal hypotézou pilotního výzkumu pomocí technologie eye-tracking.

1 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je **analýza vlivu kartografického stylu na percepci automap**. Mezi vytyčené dílčí cíle, jejichž pomocí dojde k naplnění hlavního cíle diplomové práce, patří vytvoření prvního experimentu, tedy návrh testovacích otázek z map vybraných autoatlasů, na kterých bude ověřena uživatelská percepce pomocí technologie eye-tracking. Na základě vyhodnocení tohoto testování pak budou navrženy změny se snahou o zefektivnění uživatelské percepce, které budou provedeny ve spolupráci s Kartografií PRAHA, a. s. na aktuálních vydání map. Následně bude otestována efektivita těchto změn stejnou technologií během druhého experimentu. Nedílnou součástí práce bude na základě zhodnocení celého výzkumu vytvořit návrh na změny a obecná doporučení pro další tvorbu automap, které budou navrženy tak, aby umožnily co nejefektivnější transfer informací k uživateli.

V teoretické části bude provedena rešerše literatury s důrazem na analýzu kartografického stylu, percepce map a vydavatelské činnosti Kartografie PRAHA, a. s. Zároveň bude v rámci této části provedeno hodnocení aspektů kartografického stylu a jejich vlivu na percepci automap.

Výsledky práce usnadní producentům vytvářet popř. upravit současné automapy tak, aby při jejich užívání docházelo k efektivní komunikaci mezi uživatelem a mapou.

2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cílem diplomové práce je provést analýzu kartografického stylu na percepci automap. V první řadě bylo nutné sehnat vhodné ukázky autoatlasů, které by mohly být podrobeny jak objektivnímu, tak i subjektivnímu hodnocení vnímání automap. Pro účely objektivního hodnocení uživatelské percepce byla vybrána metoda testování pomocí technologie eye-tracking. Data získaná touto metodou byla podrobena jak vizualizační, tak i statistické analýze. Doplněním k metodě testování byla využita subjektivní metoda online dotazníkového šetření.

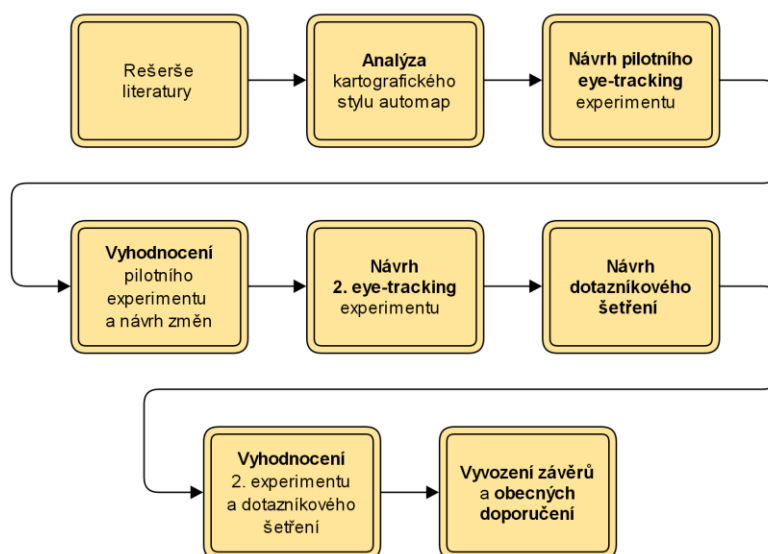
2.1 Postup zpracování

Zpracování magisterská práce bylo rozděleno do několika kroků (obr. 2.1). V první řadě bylo nutné seznámit se s problematikou zadaného tématu, a proto byla nejdříve *nastudována příslušná literatura*. Z hlediska vymezení kartografického stylu automap bylo nutné stanovit přístup k řešení tohoto tématu, a proto bylo vytvořeno schéma, na základě kterého pak byly vizuálně porovnávány automapy různých nakladatelství.

Výzkum zaměřený na uživatelskou percepci automap různého stylu byl realizován pomocí technologie eye-tracking. Nejdříve bylo nutné sehnat vhodné ukázky automap, a poté byl připraven samotný experiment, který byl uskutečněn na Katedře geoinformatiky v Laboratoři eye-tracking. Do prvního experimentu byly vybrány ukázky z dvou autoatlasů v měřítku 1 : 200 000 vydaných nakladatelstvím Kartografií PRAHA, a. s. v letech 1994 (A1994) a 2013 (A2013), které zastupovaly různý kartografický styl. Na základě vyhodnocení naměřených hodnot vybraných eye-tracking ukazatelů (správnost a rychlost odpovědí, počet fixací) byly navrženy změny, které pak byly ve spolupráci s Kartografií PRAHA, a. s. provedeny na současných mapách vydávaných tímto nakladatelstvím. Inovované mapy (v dílčích částech této práce značeny zkratkou AA) byly podrobeny druhému testování. Vyhodnocení druhého experimentu bylo zaměřeno na efektivitu provedených změn a na srozumitelnost vybraných bodových znaků znakového klíče těchto autoatlasů.

Pro doplnění prvního a druhého testování byl vytvořen *online dotazník*, ve kterém byly hodnoceny z pěti subjektivních hledisek (estetičnost, srozumitelnost, přehlednost, užití barvy a písma) ukázky ze stejných autoatlasů jako v prvním experimentu. Zároveň byl tento dotazník vytvořen pro zjištění preferencí při používání autoatlasů, při vyhledávání informací v atlasech a pro grafické znázornění vybraných prvků.

Na základě těchto výzkumů byl v závěru práce vytvořen *soubor*, který obsahuje *návrhy ke změnám z hlediska preferencí uživatelů*, a *obecný soubor doporučení*.



Obr. 2.1 Postup zpracování diplomové práce

2.2 Použité metody

Sběr dat nutný pro splnění vytyčeného cíle probíhal pomocí *technologie eye-tracking*, která je podrobně popsána v kapitole 3.3 a pomocí *online dotazníkového šetření*. Dotazníkové šetření je jednou z nejpoužívanějších metod využívaných ke sběru dat využívající způsob pokládání otázek respondentům (Litschmannová, 2010). Mezi výhody online dotazníku patří např. jeho nízká nákladnost a časová náročnost, snadná správa a distribuce, opakované použití a anonymita a mezi hlavní nevýhody dotazníkového šetření patří jeho subjektivnost (Wyse, 2012). Pro potřeby této diplomové práce byla tato metoda využita právě z důvodu subjektivního hodnocení map a zároveň pro zjištění preferencí většího počtu respondentů, čímž mohlo být v kombinaci s objektivní metodou výzkumu eye-tracking docíleno exaktnějších výsledků. Online dotazník byl vytvořen v prostředí Formuláře Google s automatickým zápisem odpovědí do Tabulek Google.

Vizualizace naměřených dat probíhala v programu SMI BeGaze™, kde byla využita metoda *Heatmaps* a *Scanpath*, které jsou blíže popsány v kapitole 3.3. Po konzultaci byla pro část naměřených dat zvolena metoda vizualizace *Flowmap* v prostředí V-Analytics (a.k.a. CommonGIS) jejíž použití popisuje Adrienko et al. (2012). V první řadě se při vytváření této vizualizace agregují podobné trajektorie očí na základě vytvořených Voroniových polygonů. Pro znázornění směru pohybu je agregace reprezentována polovičními šipkami. Sloučené pohyby lze pak dále agregovat podle šířky šipek, která je úměrná počtu pohybů očí mezi dvěma místy. Pro grafické znázornění číselných hodnot byly využity tzv. *boxploty*. V boxplotu jsou znázorněny první a třetí kvartil, mezi nimi je pak linií znázorněn medián. Variabilitu dat za prvním a třetím kvartilem znázorňují tzv. vousy či tzv. outliers.

Pro statistickou analýzu naměřených dat byl použit neparametrický *Wilxonův párový test*. Tento test se používá pro identifikaci změn mezi párovými pozorováními, v tomto případě mezi naměřenými hodnotami nad dvěma rozdílnými mapami stejného území. Nulová a alternativní hypotéza se vztahují k mediánu rozdílů hodnot (Zvárová, 1999):

H_0 = medián rozdílů je nulový (žádné rozdíly mezi měřeními)

H_1 = medián rozdílů je různý od nuly (detekce rozdílů mezi měřeními)

Na stanovené hladině významnosti (p-value), lze potvrdit či vyvrátit nulovou hypotézu (H_0). V případě, že výsledná hodnota p-value je menší než 0,05, pak je nulová hypotéza zamítnuta ve prospěch alternativní (H_1). V takovém případě je prokázána odlišnost těchto dvou výběrů. Tato statistická analýza byla použita na dvou eye-tracking metrikách: čas zodpovězení otázky a počet fixací.

Důraz při statistické analýze byl kladen především na *čas zodpovězení otázky*, který je zaznamenán v zobrazeném stimulu posledním kliknutím myši v milisekundách. Rychlejší čas odpovědi přitom naznačuje rychlejší rozpoznání vybraných jevů (Poole, Balland, Philips, 2004). Dalším sledovaným ukazatelem je *počet fixací*. Čím větší je počet fixací, tím je vyhledávání v mapách méně efektivní (Goldberg a Kotval, 1999).

2.3 Použitá data

Pro analýzu kartografického stylu byly vybrány autoatlasy různých nakladatelství (viz Seznam použitých kartografických děl) a zároveň byla nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. poskytnuta tištěná měřítková sada aktuálních autoatlasů vydaných v letech 2013 nebo 2014.

Stimuly pro první testování metodou eye-tracking byly připraveny naskenováním analogových map z dvou autoatlasů vydaných Kartografie PRAHA, a. s. a to v roce 1994 a 2013. Stimuly pro druhé testování byly připraveny z digitálních dat A2013, které poskytla Kartografie PRAHA, a. s. ve vektorovém formátu *.eps. Všechny stimuly byly upraveny do jednotné velikosti 1920 x 1200 pixelů.

Další použitá data byla pořízena přímo při řešení této diplomové práce při testování technologií eye-tracking a při online dotazníkovém šetření.

2.4 Použité programy

Úprava naskenovaných snímků a tvorba výřezů jak pro první, tak i pro druhé testování probíhala v bitmapovém grafickém editoru *Adobe Photoshop CC*. Pro druhý experiment byla data poskytnutá ve formátu *.eps, která byla dále zpracovávána v trial verzi vektorového grafického editoru *CorelDRAW Graphics Suite X7*.

Praktická část diplomové práce se odehrávala z velké části na Katedře Geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (Přf UPOL), kde se nachází Laboratoř eye-tracking. V této místnosti je pro snímání pohybu očí dostupný přístroj SMI RED 250 s vzorkovací frekvencí 250 Hz. Pro tvorbu a vyhodnocení experimentu posloužil balík SMI Experiment Suite 360°™, který obsahuje dva softwarové produkty SMI Experiment Center™ a SMI BeGaze™.

Oba experimenty byly vytvořeny v programu *SMI Experiment Center™*, který umožňuje jednoduché nastavení a spuštění testu. Na první místo každého experimentu byla zařazena kalibrace očí a její validace, dále následovalo seznámení s experimentem, dotazníkové šetření, jednotlivé úlohy a poděkování. Jednotlivé úlohy se skládaly z položené otázky, u které byl nastaven manuální přechod na fixační kříž, který se objevil po dobu jedné sekundy a následně pak po dobu 60 sekund samotný stimul. Součástí programu SMI

Experiment Center™ je aplikace *SMI iView X™*, která umožňuje při testovaného subjektu sledovat jeho pohyby očí, a tlačítko pro přímý export dat do programu *SMI BeGaze™*.

V programu *SMI BeGaze™* a v programu V-Analytics (a.k.a. CommonGIS) byla provedena analýza pohybu očí. CommonGIS původně vznikl z projektu EU, který měl několik standardních GIS nástrojů. V současnosti tento komerční produkt spadá do kompetence institutu Fraunhofer AIS, který pro výuku a výzkum na školách a univerzitách uvolňuje licenci zdarma. Andrienko a Andrienko (2014) popisují unikátní možnosti vizualizace časoprostorových dat v tomto programu a seznamují uživatele s jeho historií a funkcionalitou.

Statistická analýza výsledků testování probíhala v programu *Microsoft Excel*, který je součástí balíku Microsoft Office 2007. Pro další statistické analýzy bylo využito volně dostupného open source softwaru *RStudio verze 0.98.1091*.

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Tato kapitola se zabývá problematikou kartografického stylu na mapách. Kartografický styl je často studován z různých hledisek, a proto je různými autory prezentován odlišně. Další část se věnuje percepci map a s ní spojenou technologií eye-tracking.

3.1 Kartografický styl

Kartografický styl je velmi široký pojem, jehož definice se liší u mnoha autorů. Kartografický styl resp. osobitý kartografický styl je definován v díle Voženílek, Kaňok a kol. (2011) jako ustálený způsob výběru některých kartografických metod zpracovatelem. Zpracovatel je však mnohdy ovlivňován jak objektivními, tak i subjektivními stylovými faktory. Kaňok (1999) řadí mezi objektivní stylové faktory cíl mapy, téma mapy a technickou vybavenost, zatímco mezi subjektivní stylové faktory řadí odbornou vypěstlost kartografa, jeho individuální sklony tvůrce a přístup k tématu. Dle Víta a Bláhy (2013) zajišťuje styl kartografického díla grafický soulad všech částí mapy, které se vzájemně ovlivňují. Kartografický styl je ovlivněn zejména tvořivostí a celkovým estetickým vnímáním autora kartografického díla, který volí jednotlivé vyjadřovací prostředky. Beconyte (2011) vymezil kartografický styl skupinou parametrů, mezi které řadí měřítko, téma a účel mapy s tím, že další parametry jsou závislé na tvůrci a jeho subjektivním úsudku. Účelem kartografického stylu je zajistit správnou percepci map, na které se podílejí všechny prvky v mapě. Mapová stylistika se zabývá tzv. mapovým stylem definovaným (Pravda, 2001) jako soubor charakteristických rysů, které jsou přiřazeny mapě cílevědomým výběrem grafických prvků a jejich vlastností. Na výtvarném stylu mapy se svými vlastnostmi podílí každý grafický prvek v mapovém poli i v jeho okolí, který je uplatňován v souladu s tématem, relevantními funkcemi a konkrétním účelem mapy. Samotnou volbu jednotlivých prvků ovlivňují objektivní a subjektivní stylové faktory. Podobně mapový styl popisuje Plánka (2014), který pak dělí mapové stylistické prostředky na vnitřní (intrakompoziční) a vnější (extrakompoziční) grafické prvky, resp. soubory těchto prvků. Vnitřní prvky, mezi něž patří např. mapový znak, se podílí na tvorbě samotného stylu mapy, zatímco vnější prvky tento styl pouze dotváří.

Kartografický mapový styl může být hodnocen z různých hledisek. Z časového hlediska je možné vyčlenit historické (primitivní, antický, O-T, arabský, čínský, portolánový, místopisný, šrafovaní a další) a současné (užitkový, vědecký, populární, umělecký a další) mapové styly (Kaňok, 1999). Historický vývoj kartografických stylů je popsán v podkapitole 3.1.2. Dalším možným hlediskem je zachování individuálních nebo kolektivních rysů, kam se řadí styly autorský (redaktorský), vydavatelský, národní, regionální a další (Kaňok, 1999).

Menno-Jan Kraak (2012) se ve svém rozhovoru s GISportalem.cz zmínil o stylu map mezinárodního časopisu: „*Obecně se mi líbí kartografický styl National Geographic.*“ Tento časopis má vlastní oddělení pro tvorbu map od roku 1915 (National Geographic Maps, 2014).

3.1.1 Kartografický styl na topografických a tematických mapách

Ve vědeckých studiích je možné se setkat s různými přístupy analýzy kartografického stylu a jeho definováním. Nejčastěji se jednotlivé přístupy liší dle zaměření na topografické, či tematické mapy. Vymezením kartografického stylu na tematických mapách se zabývá Beconyte a Viliuviene (2009). Cílem této studie je vytvoření návrhu pro identifikaci moderních kartografických stylů na základě analýzy kartografických znaků, kde může být kartografický styl ovlivňován prostorem, časem a kulturou. Mezi faktory, které ovlivňují samotný mapový styl, patří účel, cílová skupina uživatelů a zobrazení map na odpovídajícím zařízení. Tematické mapy byly porovnávány dle následujících tří kritérií: dekorativnost, výrazovost a originalita (obr. 3.1). Na jejich základě byly definovány nové moderní mapové styly, které lze rozdělit do následujících skupin a podskupin:

- minimální
- konvenční styly: lakonik, konstruktivní styl
- expresivní: výrazový, půvabný, agresivní styl
- umělecké: antický, jemný/lyrický, přitažlivý, extravagantní.



Obr. 3.1 Ukázka srovnání map dle 3 kritérií: dekorativnost, výrazovost a originalita (zdroj: Beconyte a Viliuviene, 2009)

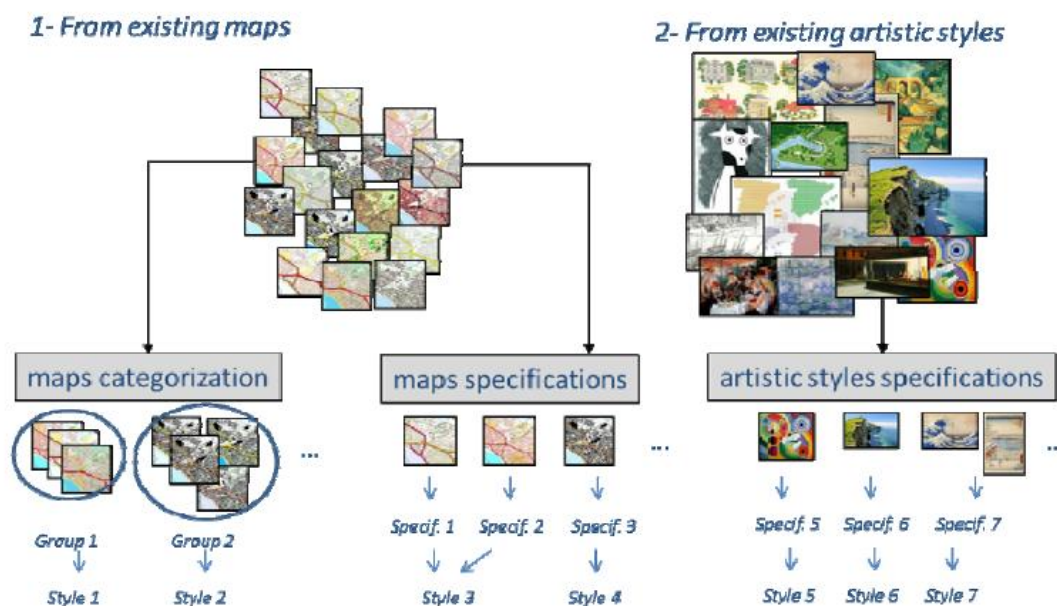
Mapami městské hromadné dopravy a určování jejich kartografického stylu na národní úrovni řešil ve své práci Morrison (1994, 1996 podle Kenta, 2009). Morrison se snažil porozumět různé reprezentaci jednotlivých map a najít mezi nimi souvislosti a odlišnosti. Na základě toho identifikoval čtyři styly kartografické reprezentace: Francouzský, Klasický, Skandinávský a Holandský.

V souvislosti s kartografickým stylem tematických map je často diskutován správný mapový design, který zabezpečuje efektivní přenos informací. Mapový design je z velké části ovlivňován stejně tak jako kartografický styl estetickým vnímáním autora. Otázkou objemné produkce mapových děl nekartografy se zabývá Wesson et al. (2013), který ve své práci představuje osm principů, které umožňují nejen nekartografům vytvářet estetická a kartograficky správná mapová díla. Mezi osm principů správného mapového designu řadí znalost požadavků uživatelů (jakou informaci má mapa předat), volbu vhodného formátu zobrazení, jasnou hierarchii zobrazovaných prvků, jednoduchost, čitelnost, jednoznačnost používaných symbolů, dostupnost a vhodnou mapovou kompozici.

Metodologické přístupy pro analýzu kartografických stylů topografických map popisuje ve své studii Kent (2009). Zaměřil se zejména na státní topografické mapy stejného nebo

podobného měřítka, které jsou vhodné pro klasifikaci a analýzu vyjadřovacích prostředků. Na základě jejich srovnání zkoumal, zdali mezi nimi nalezneme určitou podobnost, která by mohla určit základní rysy národních či nadnárodních kartografických stylů. V závěru své práce navrhuje doplnit tuto analýzu o hodnocení vzhledu map podle grafických proměnných mapových znaků, písma a barvy pozadí.

Christophe (2012) se snaží kartografický styl určit pomocí tradičních a originálních topografických map různých zemí. Kartografický styl považuje za způsob vyjádření něčeho pomocí geografických dat. Pro identifikaci a určení základních rysů kartografických stylů zvolil dva přístupy (obr. 3.2). Jedním z nich je určení stávajících stylů dle seskupení podobných map a druhým je provedení rozboru každé mapy zvlášť, kdy na základě podobných prvků lze určit hlavní charakteristiky daného stylu. Při určování podobnosti byl brán ohled zejména na charakteristické barvy a geografické objekty, individuální pocity. Druhým způsobem je definování nového kartografického stylu na základě již existujících uměleckých stylů z originálních map. Christophe (2012) tvrdí, že skupina prvků, které jsou si vizuálně podobné a které jsou vytvářeny podobným způsobem, tvoří jeden styl.



Obr. 3.2 Dva přístupy vymezení kartografického stylu dle Christophe (2012)

Identifikací stylů na topografických mapách se zabývá i studie Ory, Christophe a Fabrikant (2013). Na příkladu francouzských a švýcarských topografických map, které jsou vytvářeny národními organizacemi, aplikovali metodu založenou na porovnávání map stejného obsahu avšak odlišného zpracování. Ve výsledku se ukázalo, že mezi hlavní parametry, dle kterých lze identifikovat kartografické styly, patří výběr a rozdělení dat, generalizace dat, různé znázornění stejných geografických prvků a různé písmo. Kartografický styl je zde chápán jako vzhled a obsah určitého geografického prostoru, na který se vztahují kartografické metody.

3.1.2 Historický vývoj kartografických stylů

Během vytváření map v průběhu staletí se formovalo tvořivé kartografické myšlení a interpretační umění. Na základě výzkumu byly vymezeny ustálené mapové styly, které odrážejí charakteristické časové období. (Kaňok, 1999)

- **Primitivní styl** nejstarších map se vyznačuje znázorněním čar na skalách, kostech, hliněných destičkách atp. Nejstarší ukázkou primitivního stylu je kel nalezený na jižní Moravě (obr. 3.3).



Obr. 3.3 Ukázka primitivního stylu s mapou Pavlovských vrchů na klu (zdroj: Kaňok, 1999)

- **Antický styl** je styl řeckých učenců, který se údajně vyznačoval čárovou kresbou, vyznačenými sídly a horami, ale také názvy zemí, řek a sídel. Mapy tohoto stylu, např. Ptolemaiova mapa, se nedochovaly.
- **O–T styl** (Orbis Terrarum z latiny kruh, kolo Země = svět a zároveň Římská říše) – mapy byly většinou orientovány k východu a jejich střed byl umístěn do Jeruzaléma. Vyznačují se čárovou kresbou, zákresem sídel a pohoří, bohatým popisem.
- Mapy **arabského stylu** jsou orientovány zejména na jih příj. na západ. Je na nich možné najít originální znaky sídel, kresbu řek, moří a hor. Popis je tvořen arabským písmem.
- Starověké a středověké mapy **čínského stylu** jsou zvláštní zejména hieroglyfickým písmem. Zakreslovány byly řeky, sídla i georeliéf.
- **Portolánový styl** představuje námořní navigační mapy, na kterých jsou zakresleny břehové čáry moří s názvy sídel na pobřeží. Pro tyto mapy jsou typické směrové růžice až se 16 paprsky.
- **Místopisný styl** se postupně vyvíjel až dosáhl charakteru topografických map. Zobrazovány jsou hory, řeky, sídla, ale i pravidelné sítě poledníků a rovnoběžek.
- **Šrafování** jako **styl** pro potřeby znázornění georeliéfu půdorysně je použit na mapách od 18. století. Dle druhu šraf se dělí na tři druhy: nepravidelné, sklonové a stínové.

Rozvoj tematické kartografie umožnil rozšíření různých druhů map, které souvisí především s jejich účelem. Současné mapové styly se pak odlišují zejména způsobem tvorby, zpracováním a reprodukcí map. Mezi současné mapové styly patří užitkový, vědecký, populární a umělecký styl. (Kaňok, 1999)

3.2 Percepce map

Percepce, neboli vnímání, je proces získávání informací o okolním světě pomocí smyslových orgánů (Velký lékařský slovník, 2014). S percepcí je úzce spjata kognice, kterou Slocum (2005) charakterizuje jako určitý typ vnímání, které je navíc spojeno s myšlením, zkušenostmi a pamětí. Samotný kognitivní přístup pak slouží pro zjištění funkčnosti

mapových znaků. Dle Montella (2002) je součástí kognitivního vnímání percepce, učení, paměť, přemýšlení, logické uvažování, řešení problémů a komunikace. Pro objektivní zkoumání percepce obrazu se ve většině případů využívá technologie eye-tracking, která je popsána v kapitole 3.3. V kartografii je označována percepce jako prvotní reakce při pohledu na mapové znaky (Slocum, 2005).

Kognitivní kartografie má v současné době vysoce postavené místo, které je zastoupeno samostatnou komisí vytvořenou v rámci Mezinárodní kartografické asociace. Kognitivním vnímáním map se zabývá například Montello (2002). Jeho hlavním cílem je porozumět mapám a jejich uživatelům z hlediska lidské percepce a kognice a na základě této zkušenosti vylepšit celkové vnímání map. Teoretická část sleduje studie týkající se kognitivního vnímání a komunikace probíhající mezi mapou a uživatelem. Ve výzkumné oblasti se zaměřil na sledování pohybu očí při čtení a vzhledu map.

Velmi důležitým faktorem při čtení map je jejich vzhled, a proto by na něj měl být brán velký zřetel (Ory, Christophe, Fabrikant, 2013). Pro znázornění vlastností jevů na mapách slouží kartografické znaky, které jsou popisovány pomocí šesti grafických proměnných (tvar, velikost, barva, intenzita, hustota a orientace), které definoval francouzský kartograf Jacques Bertin (Voženílek, Kaňok a kol., 2011). Van Den Worm (2001) rozšiřuje tento výčet o další činitele (stínování a průhlednost), kteří ovlivňují vzhled počítači vytvářených map. Tito činitelé jsou odvozeni z kombinování šesti grafických proměnných. Garlandini a Fabrikant (2009) se zabývali otázkou, jaký vliv mají čtyři vizuální proměnné (velikost, barva, intenzita a orientace) na efektivitu vizualizace geografických dat. Pomocí modelů vizuální salience a hodnocení sledování pohybu očí byla na 32 tematických mapách zjišťována efektivita čtení map uživateli z hlediska správnosti odpovědí a rychlosti zodpovězení dotazu. Ve výsledku se ukázalo, že největší vliv na vzhled map má proměnná velikost a naopak nejmenší vliv byl prokázán u orientace. U barvy a intenzity nebyl prokázán výraznější vliv.

Studie Devlina a Bernsteina (1997) se zabývá efektivním vyhledáváním tras na základě vlivu stylistických faktorů na zobrazení mapy. Mezi tři zkoumané proměnné, na základě kterých probíhalo hodnocení efektivity, patřilo použití barvy, měřítko a umístění popisu. Celkem bylo hodnoceno 43 mužů a 43 žen ve věku 10 – 60 let. Za použití dotykového monitoru došli k závěru, že nalezení cílového bodu se jménem trvá kratší dobu, než nalezení bodu, na který je uveden odkaz do legendy formou čísla. Při vyhledávání trasy byli rychlejší muži a zároveň ti, co píšou levou rukou, udělali výrazně méně chyb.

Blades a Spencer (1987) se ve své práci zabývají vzhledem map určených k navigaci a problémy, které se pojí s jejich užíváním. Mezi zkoumané problémy byly zařazeny dvě otázky: jak uživatel rozumí mapám a jak dokáže mapy používat. Z výsledků výzkumu vyplývá, že většina uživatelů si není jistá a zároveň neefektivně vyhledává trasy v mapách. K tomuto závěru došli za předpokladu, že většina lidí v západním světě by měla mít s užíváním map alespoň minimální zkušenosti ze školy. Proto doporučují, aby bylo při výuce věnováno více prostoru práci s mapami (vyhledávání tras, orientaci atd.).

Důležitým aspektem při používání map je měřítko. S jeho změnou je úzce spjatá generalizace, která umožňuje, aby na mapách malého měřítko bylo zobrazeno méně prvků než na mapách velkého měřítko (Kraak, Ormeling 2003). Proto je při volbě měřítko také důležitá správná volba vyjadřovacích prostředků a vzhled jednotlivých prvků (Kent, 2009).

Pokud je v mapě příliš mnoho informací, může při vyhledávání prvků docházet k obtížnému a nesprávnému čtení, pokud je však v mapě informací příliš málo, uživatel se nemusí dozvědět potřebné a správné informace (Lo a Thzeng, 2010). Lo a Thzeng (2010) ve své práci řešili, zda uživatelé čtou správně plány měst na příkladu města Douliou ve státě Taiwan. Hlavním předmětem zkoumání byl font písma, jeho velikost a barva, silnice a významné zóny. Byly vytvořeny nové zjednodušené mapy pro porovnání rychlosti vyhledávání klíčových informací na dostupných a nových mapách. Testu a interview se zúčastnilo 30 respondentů ve věku od 22 do 30 let, polovinu tvořili muži a druhou polovinu ženy. Ve výsledku nebyly zjištěny velké rozdíly v rychlosti hledání na mapách. Ženy však hledají názvy ulic rychleji než muži.

Mezi studentské práce, které se zabývají percepcí map, patří bakalářská práce Zieglerové (2012), která zkoumala vnímání kartografických děl pomocí technologie eye-tracking z hlediska kompozice, metod kartografického vyjadřování a znakového klíče. Pro jednotlivá eye-tracking testování použila tištěné mapy, zejména atlasy, ale vytvořila i speciální, upravené mapy z dostupných digitálních dat pro porovnání. Výstupem práce bylo vytvoření obecných doporučení pro tvorbu uživatelsky názorných kartografických děl.

Ve své diplomové práci se Morkesová (2011) zabývala percepcí znakových sad vybraných školních atlasů světa z hlediska různých skupin uživatelů. Pro výzkum použila metodu dotazníkového šetření prostřednictvím internetu.

3.3 Technologie eye-tracking

Technologie eye-tracking je založena na sledování pohybu očí. Při analyzování pohybu očí je hlavním cílem detekce fixací, která je sledována v oblastech zájmu (z angl. "areas of interest" – AOI) zorného pole jedince. Fixace představují relativně stabilní postavení očí po určitý čas (Gienko a Levin, 2005). Dle Biederta et al. (2009) je fixace stav, který nastává při stálém pohledu na jedno místo sledovaného obrazu. Při přechodu z jedné oblasti zájmu na druhou dochází k rychlým pohybům tzv. sakádám (Gienko a Levin, 2005). Klimeš (2001) udává, že mezi důležitá kritéria při sledování pohybu očí patří nejen vnímání oka při fixaci vybraného objektu, ale také ostrost vidění. Oko vidí ostře pouze malou část obrazu díky proměnlivé struktuře sítnice. Ostré vidění umožňuje fovea a periferní vidění umožňují v okolí ostrého vidění tyčinky a čípky.

Zařízení, které snímá pohyb očí, se nazývá eye-tracker. Toto zařízení poskytuje objektivní pohled na lidské pozorování a vnímání obrazu, které se využívá především při hledání oblastí zájmu či vnímání poskytovaných informací (Duchowski, 2007). Mezi metody, které snímají pohyb očí Duchowski řadí:

1. Electro–OculoGraphy (EOG),
2. Scleral contact lens/search coil,
3. Photo–OculoGraphy (POG) nebo Video–OculoGraphy (VOG)
4. Video–based combined pupil and corneal reflection.

Před 40 lety byla nejrozšířenější metodou metoda EOG, která se používá i v současné době. Pomocí této metody se měří rozdíl elektrického potenciálu kůže pomocí elektrod, které jsou umístěny okolo očí. Druhá metoda používá kontaktní čočku rozšířenou o mechanické zařízení, která je aplikována přímo do oka. Tato metoda je považována za jednu z nejpřesnějších, ale díky nepříjemnému aplikování čočky přímo do oka, se moc nevyužívá.

Další dvě metody se řadí do tzv. bezkontaktních metod eye-trackingu. POG či VOG využívá odrazu většinou infračerveného světla od oka, na jehož základě je zaznamenán pohyb očí. Měření je závislé na tvaru zornice, pozici duhovky a korneálním odrazu. Poslední metoda měří korneální odraz infračerveného světla od středu zornice, který je znám jako první Purkyňův obrázek (Duchowski, 2007).

U výzkumných metod, které jsou užívány pro řešení různých problémových oblastí, je potřeba zahrnout pokaždé jiný počet respondentů. Výzkumné metody se dělí na kvalitativní a kvantitativní a jednotlivé příklady těchto metod je možné vidět na obrázku 3.4. Pernice a Nielson (2009) doporučují pro pořízení dostatečného počtu vzorků kvalitativní metodou alespoň pět respondentů, kvantitativní metodou alespoň dvacet.



Obr. 3.4 Příklady kvalitativních a kvantitativních metod (zdroj: Vondráková, 2014)

Před zahájením samotného testování je potřeba kalibrování očí jednotlivých respondentů pro zajištění správného měření pohybu očí (Pernice a Nielson, 2009). Po testování probíhá vyhodnocování dat. Mezi objektivní metody patří ukazatele výkonu jako rychlost zodpovězení otázky a počet chyb, ale také ukazatele zjištěné v průběhu sledování pohybu očí, mezi které patří např. počet fixací, délka fixací, změna pozorování a podobnost scanpath (Duchowski, 2007). Goldberg a Kotval (1999) se zaměřili na vyhodnocení dat pomocí Scanpaths. Scanpath představuje sled sakád a fixací, na jejichž základě byly definovány vyhodnocovací metody: délka scanpath (časová i prostorová), oblast konvexní obálky, prostorové rozmístění fixací, přenosová matice, počet a amplituda sakád. Jako další metriky uvádějí Goldberg a Kotval počet a délku fixací, poměr fixace/sakády a další. Pokud je při vyhledávání jednoho objektu dosaženo velkého počtu fixací, uživatel je pravděpodobně rušen ostatními objekty, kterých je v obraze příliš mnoho. Dlouhé fixace zase prozrazují, že některé objekty v obraze mohou být pro uživatele nesrozumitelné či matoucí. Příliš dlouhé fixace se zjišťují porovnáváním s průměrnou délkou fixací. Případ, kdy je výsledek poměru fixací a sakád vysoký resp. nízký, říká, že bylo potřeba příliš mnoho resp. příliš málo času při hledání.

Pernice a Nielson (2009) řadí mezi vyhodnocovací metody Heatmaps, Gazeplots a Gaze replays. Všechny tyto metody mají své výhody a nevýhody a bývají použity současně pro dosažení správného vyhodnocení. *Gaze replays* umožňuje testujícímu vidět pomocí modré tečky pohybující se po monitoru, jak si respondent prohlížel během testování jednotlivé scény. Navíc může být zaznamenán i videozáznam a respondentův hlas. Nevýhodou této metody je její zdoluhavý proces. *Gazeplots* (nebo Scanpath) znázorňuje světle modré tečky, které představují místo, kam směřoval respondentův pohled na daném obraze. Z tohoto schématu je možné díky číslům znázorněným v tečkách vyčíslit pořadí jednotlivých fixací. Velikost teček znázorňuje zaznamenanou délku pohledu respondenta. Nevýhodou této metody je znázornění pohledu do jednoho místa více tečkami tak, že zakrývají celou oblast zájmu. Další nevýhodou je opět délka vyhodnocování. *Heatmaps* znázorňují buď délky, nebo

počty fixací na jednotlivé oblasti, na které se jeden nebo více uživatelů zaměřilo. Tato metoda však nezahrnuje rozdílnou dobu pozorování ani pořadí sledovaných objektů.

Popelka a kol. (2012) se na Katedře Geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci zabývají využitím eye-trackingu při hodnocení map. Součástí této studie je podrobný rozbor jak použitelnosti a způsobu vyhodnocení, tak i historie a využití v kartografii.

Kučera (2013) provedl ve své bakalářské práci detailní rozbor dvou programů pro přípravu, průběhu testování a analýzu dat z eye-tracking testování. Testování probíhalo na komerčním zařízení SMI RED 250 a vyhodnocení probíhalo jak volně dostupným softwarem Ogama, tak i komerčním programem SMI. Následně proběhlo srovnání těchto dvou softwarů. Využitím eye-trackingu se ve své magisterské práci zabýval Hanzelka (2013), který se snažil najít spojitost mezi typem uživatele (kartograf vs. nekartograf, muž vs. žena) a jeho schopností číst mapu. Cílem bylo stanovení určitých skupin, které mají podobný styl čtení grafických výstupů.

4 AUTOATLASY KARTOGRAFIE PRAHA

Mapy jsou běžně a efektivně užívané pro přenos informací, který probíhá při komunikaci mezi uživatelem a mapou. Automapy jsou užívány pro seznámení s okolím, ve kterém se uživatel pohybuje, nebo pro podporu znalosti již známého okolí v dané oblasti (Blades, Spencer, 1987). Automapy jsou specifickým dílem, jehož styl se může lišit jak s tvůrcem, tak i vydavatelem. Primárním cílem automap je tedy nalezení správné trasy jednotlivými uživateli, přitom je brán zřetel zejména na přehlednost a srozumitelnost silniční sítě jednotlivých území.

Na základě vytyčeného cíle je v následující části krátce představena společnost Kartografie PRAHA, a. s. a měřítková sada jejich autoatlasů a obsahem autoatlasů. Při analýze měřítkových sad byla vyhledána a sepsána celá produkce autoatlasů. Hodnocení jednotlivých měřítek probíhalo zejména na současných výtiscích poskytnutých Kartografií PRAHA, a. s.

4.1 Autoatlasy

Automapy slouží pro správnou orientaci a navigaci v území. Autoatlas je tvořen nejen souborem těchto automap, ale i dalšími dílčími částmi, které se týkají zejména komunikací a sídel. Příkladem jsou rejstříky sídel, podrobné plány měst a další.

Nejstarší mapy popř. schematické mapy určené pro navigaci jsou datovány do starověku. Jedněmi takovými jsou schémata obyvatel Marshallových ostrovů, kteří svazovali palmové tyčky kokosovými vlákny do mřížky, která sloužila pro navigaci kánoí po pobřeží Marshallových ostrovů v Tichém oceánu (Branwyn, 2009). Mezi další tvůrce starověkých navigačních map patřili Egypťané, kteří na dna rakví schematicky znázorňovali cestu po vodě (Nilu) a cestu po zemi do říše mrtvých (Bell, 1995 podle Petersona, 2003).

V současnosti patří v České republice autoatlasy mezi nejčastěji vydávané tematické atlasy v letech 1990 až 2012 (Vondráková, 2014). Vydávají je především soukromé firmy (viz kapitola 5.2), buď jako ucelená mapová díla, či jako komerční produkty některých firem. Nejstarší tzv. Stýblův autoatlas Republiky československé byl podle Souborného katalogu ČR vydán po roce 1918 v Praze. Skládá se ze tří částí: Země Česká, Země Moravskoslezská, Slovensko a Podkarpatská Rus.

Většina autoatlasů je vydávána pravidelně, nejčastěji jednou ročně, a jejich aktuálnost se někdy udává s platností na následující rok. Zdali jsou automapy aktuální, lze zjistit dle aktuálních ortofot. Aktuální ortofoto z let 2012 a 2013 poskytuje Český úřad zeměměřičský a katastrální. Aktuálnost atlasů lze odvodit zejména v oblastech nové výstavby dálnic a rychlostních komunikací. V oblastech se silnicemi nižší třídy by byla kontrola časově velmi náročná. V mapách jsou znázorňovány i plánované úseky dálnic a rychlostních komunikací.

V žádném autoatlase není uvedeno, jaké kartografické zobrazení bylo použito. V některých novějších autoatlasech je uvedeno použití souřadnicového systému WGS 84. Tyto atlasy navíc uvádějí na každé stránce zeměpisné souřadnice, které umožňují snadnější orientaci na mapě pomocí přístroje GPS (Global Positioning System).

4.2 Kartografie PRAHA, a. s.

Akciová společnost Kartografie PRAHA (KP) byla založena v roce 1992. Její nakladatelská činnost a tvorba navazuje na státní podniky a tvoří tak dlouhotrvající tradici se zaměřením na vydávání map a atlasů. V následujícím výčtu je možné vidět vývoj společnosti a její správu či vlastníky (Janoušková, 2014):

- 1954 – 1970 *Kartografický a reprodukční ústav v Praze*
- 1954 – 1965 součást rezortu Ústřední správy geodézie a kartografie
- 1966 – 1969 *Kartografické nakladatelství v Praze, n. p.*
- 1970 – 1982 *Kartografie Praha, n. p.*
- 1983 – 1988 *Geodetický a kartografický podnik v Praze, n. p.*
- 1988 – 1990 *Kartografie Praha, s. p.*
- 1992 – dosud *Kartografie PRAHA, a. s.*

Jedná se o ryze českou firmu s širokým polem působnosti zaměřeným jak na soukromou, tak i státní sféru. Vydavatelská činnost se týká nejen tvorby automap a autoatlasů, ale také tvorbou map a atlasů pro školy a veřejnost, plánů českých měst, encyklopedií, turistických map a řadou dalších. (Kartografie PRAHA, a. s., 2014)

4.3 Obsah autoatlasů

Obsah a struktura jednotlivých autoatlasů se příliš neliší, protože jsou v této oblasti dodržována určitá konvenční pravidla. Struktura poskytnutých autoatlasů a autoatlasu vydaného v roce 1994, který byl využit v praktické části, byla pro větší přehlednost znázorněna v tabulce 4.1. Vybrané ukázky map z obsahu atlasů jsou znázorněny na obr. 4.1.

Tab. 4.1 Struktura vybraných autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s.

Obecné	A	B	C	D (A2013)	E (A1994)
měřítko	1 : 100 000	1 : 150 000	1 : 200 000	1 : 200 000	1 : 200 000
datum vydání	2014	2013	2014	2013	1994
formát	30 cm	24 cm	24 cm	32 cm	32 cm
1. vydání	2005	1999	2004	2012	1989
počet stran celkem	288	256	176	93	93
z toho automapy	193	142	86	48	60
počet znaků v legendě	48	51	55	47	73
cena vč. DPH	359 Kč	224 Kč	179 Kč	134 Kč	–
Vybrané prvky obsahu					
klad listů	✓	✓	✓	✓	✓
legenda	✓	✓	✓	✓	✓
průjezdní mapa	✓	✓	✓	✗	✗
administrativní dělení ČR	✓	✓	✓	✗	✗
<i>placené úseky silnic</i>					
dálniční známky	✗	✓	✓	✓	✗
mýtný systém	✗	✓	✓	✓	✗
<i>mapa a tabulka vzdáleností</i>					
mapa vzdáleností	✓	✓	✓	✓	✗
tabulka vzdáleností	✓	✓	✓	✓	✓

informace (rychlosti, tel. č.)	x	✓	✓	x	x
dálniční nájezdy	x	x	x	x	✓
zkratky	x	x	x	x	✓
rejstřík sídel	✓	✓	✓	✓	✓
Doplňkové mapy a rejstříky					
průjezdni plány měst	x	x	✓	✓	✓
plány měst	✓	✓	x	x	x
rejstřík ulic	✓	✓	x	x	x



Obr. 4.1 Placené úseky silnic – dálniční známky a mapa vzdáleností
(zdroj: Kartografie PRAHA, a. s., 2013a)

4.4 Kartografické vyjadřovací prostředky

V rámci legendy autoatlasů lze rozdělit použité znaky na liniové, bodové a plošné. V autoatlasech jsou bezpochyby nejdůležitější liniové znaky znázorňující komunikace, které jsou řazeny na začátek legendy, a hranice území. Všechny nejnovější autoatlasy České republiky Kartografie PRAHA, a. s. mají pro komunikace shodné znaky. Zajímavé je, že pouze v autoatlase měřítka 1 : 100 000 je národní park a vojenská oblast zobrazena jako liniový prvek, zatímco v ostatních autoatlasech jsou tyto prvky v legendě správně znázorněny jako plochy.

Každý autoatlas je svým způsobem unikátní pro výběr bodových znaků. Například pouze v autoatlase měřítka 1 : 200 000 jsou navíc značeny nebezpečné úseky silnic. V autoatlase 1 : 200 000 a ve Velkém autoatlase 1 : 200 000 jsou navíc značeny LPG stanice. Jsou zde navíc znázorněny například kaple, věž či motel, naopak v něm chybí znaky pro UNESCO, ale také pro botanickou a zoologickou zahradu, které jsou v ostatních atlasech. Pokud však budou zkoumány jednotlivé mapy blíže, je možné zjistit, že např. v autoatlase 1 : 150 000 jsou znázorněny také kaple, ve Velkém autoatlase 1 : 200 000 jsou znázorněny technická památka, snížený podjezd či přírodní památka, i když nejsou zaznamenány v legendě. Informační středisko je znázorněno pouze v autoatlase 1 : 100 000, kde je znázorněno modrou barvou a v autoatlase 1 : 200 000, kde je znázorněno zelenou barvou.

Dalo by se předpokládat, že v autoatlase největšího měřítka bude znázorněno nejvíce prvků, ale při bližším prozkoumání legendy všech atlasů poskytnuté měřítkové sady bylo zjištěno (Příloha 1), že největší počet znaků je znázorněn v atlase s měřítkem 1 : 200 000.

4.5 Analýza měřítkové sady autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s.

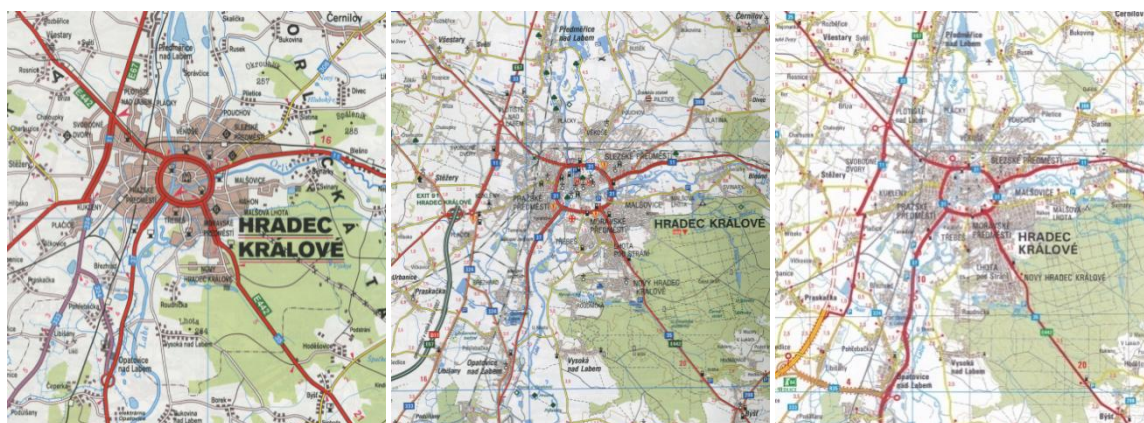
Současná nakladatelská činnost autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s. se v podstatě zaměřuje na Českou republiku v měřítkách 1 : 100 000, 1 : 150 000 a 1 : 200 000, Slovenskou republiku v měřítku 1 : 200 000 a Evropu. Nakladatelství zpracovává také automapy České republiky v měřítku 1 : 500 000, některých krajů v měřítku 1 : 200 000 a další. Autoatlas staršího data, které byly vydávány mateřskými státními podniky v měřítku 1 : 400 000 jsou uvedeny v příloze 3 a 4. Seznamy vydaných autoatlasů byly vyhledávány v Souborném katalogu ČR na webových stránkách Národní knihovny ČR. V průběhu analýzy však bylo zjištěno, že vytvořené seznamy nejsou úplné. Některé další zjištěné údaje byly doplněny při spolupráci s Kartografií PRAHA, a. s.

4.5.1 Autoatlas v měřítku 1 : 100 000

První autoatlas České republiky v tomto měřítku byl vydán v roce 1998, který navíc obsahuje autoatlas Evropy v měřítku 1 : 5 000 000. Po dlouhé odmlce byl vydán další autoatlas až v roce 2005 a následující vydání už v menších časových rozestupech (tab. 4.2). Všechny autoatlas jsou vydávány v kroužkové vazbě a ve velkém formátu 30 cm na výšku kromě prvního autoatlasu, který měl na výšku 32 cm. První stránky jsou v nejnovějším atlase věnovány obsahu, legendě, kladu listů a přehledným mapám. Mapové části je věnováno 219 stran a rejstříku sídel a ulic 53. Automapy tohoto měřítku jsou podrobnější než následující, obsahují i méně významné silnice a cesty. V tomto měřítku obsahuje celá sada autoatlasů, kromě autoatlasu vydaného v roce 1998, navíc vrstevnice s intervalem 10 m. Ukázka vzhledu automap tohoto měřítku z různých let je vidět na obrázku 4.2.

Tab. 4.2 Autoatlas Kartografie PRAHA, a. s. v měřítku 1 : 100 000

Název	Vydání	Rok	Podrobnosti
Česká republika, Evropa	1. vyd.	1998	1 atlas (226 s.): barev., v kroužk bloku; 32 cm
Česká republika	1. vyd.	2005	1 atlas (295 s.): ca 225 barev. map; 30 cm
Česká republika	2. vyd.	2008	1 atlas (248, 40 s.) : ca 220 barev. map. ; 30 cm
Česká republika	3. vyd.	2009	1 atlas (248, 40 s.) : ca 225 barev. map ; 30 cm
Česká republika	4. vyd.	2010	1 atlas (288 s.) : ca 225 barev. map ; 30 cm
Česká republika	5. vyd.	2011	1 atlas (288 s.) : ca 225 barev. map ; 30 cm
Česká republika	6. vyd.	2012	1 atlas (288 s.) : ca 210 barev. map ; 30 cm
Česká republika	7. vyd.	2013	1 atlas (288 s.) : ca 212 barev. map ; 30 cm
Česká republika	8. vyd.	2014	1 atlas (288 s.) : ca 230 barev. map ; 30 cm



Obř. 4.2 Autoatlasy v měřítku 1 : 100 000 (zdroj: Kartografie Praha, 1998, 2005 a 2014a)

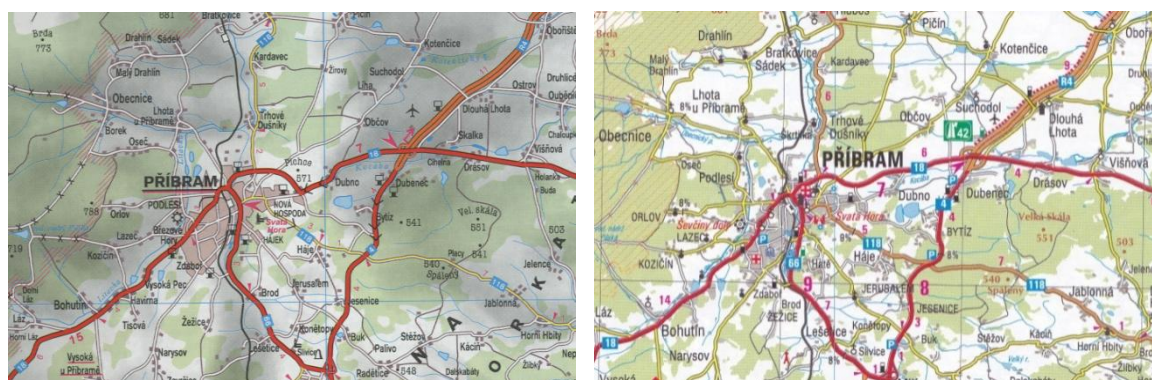
4.5.2 Autoatlasy v měřítku 1 : 150 000

V roce 1999 byl vydán první autoatlas ČR v měřítku 1 : 150 000 společností Kartografie PRAHA, a. s. ve spolupráci se společností SHOCart, spol. s r. o., která zpracovala všechny plány měst kromě Prahy. Také tyto autoatlasy jsou vydávány v kroužkové vazbě. Od většího měřítka se liší menším formátem a počtem stran. Seznam autoatlasů je v tabulce 4.3 a ukázka dvou automap z let 1999 a 2013 na obrázku 4.3. Mapové části je věnováno 170 stran a rejstříku sídel a ulic stran 66.

Tab. 4.3 Autoatlasy Kartografie PRAHA, a.s. v měřítku 1 : 150 000

Název	Vydání	Rok	Podrobnosti
Česká republika : stínovaný terén	1. vyd.	1999	1 atlas (236, 40 s.) : barev. ; 23 cm
Česká republika	2. vyd.	2000	1 atlas (236, 40 s.) : barev. ; 23 cm
Česká republika	3. vyd.	2008	1 atlas (240 s.) : ca 142 barev. map ; 24 cm
Česká republika	4. vyd.	2010	1 atlas (256 s.) : ca 170 barev. map ; 24 cm
Česká republika	5. vyd.	2011	1 atlas (256 s.) : ca 170 barev. map ; 24 cm
Česká republika	6. vyd.	2012	1 atlas (256 s.) : ca 148 barev. map ; 24 cm
Česká republika	7. vyd.	2013	1 atlas (256 s.) : ca 159 barev. map ; 24 cm

Pozn.: Autoatlas z roku 1999 byl vydán ve spolupráci se společností SHOCart, spol. s r. o.



Obř. 4.3 Autoatlas ČR 1 : 150 000 (zdroj: Kartografie Praha, 1999 a 2013a)

4.5.3 Autoatlas v měřítku 1 : 200 000

Kartografie PRAHA, a. s. vydává v tomto měřítku dva druhy autoatlasů odlišného formátu. Autoatlas menšího formátu (původně 23 cm, později 24 cm) začala vydávat až v roce 2004. Od té doby vydává v tomto formátu současně autoatlas České republiky a autoatlas Česka, Slovenska (tab. 4.4). Vazba autoatlasů je většinou kroužková, pouze v roce 2009 byl autoatlas Česka a Slovenska vydán v pevné vazbě. Počet stran se liší dle obsahu. V současném autoatlase ČR je 105 stran věnováno mapové části včetně průjezdních plánů a 51 stran rejstříku sídel.

Tab. 4.4 Autoatlas Kartografie PRAHA, a.s. v měřítku 1 : 200 000 menšího formátu

Název	Vydání	Rok	Podrobnosti
Česká republika	1. vyd.	2004	1 atlas (208 s.) : ca 126 barev. map ; 23 cm
Česká republika	2. vyd.	2008	1 atlas (176 s.) : ca 115 barev. map ; 24 cm
Česká republika	3. vyd.	2009	1 atlas (176 s.) : ca 115 barev. map ; 24 cm
Česká republika	4. vyd.	2011	1 atlas (176 s.) : ca 115 barev. map ; 24 cm
Česká republika	5. vyd.	2012	1 atlas (176 s.) : ca 122 barev. map ; 24 cm
Česká republika	6. vyd.	2013	1 atlas (176 s.) : ca 122 barev. map ; 24 cm
Česká republika	7. vyd.	2014	1 atlas (176 s.) : ca 120 barev. map ; 24 cm

Druhým typem autoatlasů tohoto měřítka je velký formát, jehož výška stránky odpovídá 32 cm. Již státní podnik Geodetický a kartografický podnik Praha vydal v letech 1989–1992 Velké autoatlas Československa (tab. 4.5) a Kartografie PRAHA, a. s. na ně navázala Velkými autoatlas České a Slovenské republiky vydávanými ročně do roku 1997 (tab. 4.6). Dle Souborného katalogu Národní knihovny ČR byl další Velký autoatlas, tentokrát pouze České republiky, vydán až o 15 let později, nicméně v tomto mezidobí byly vydány další atlasy tohoto formátu. V roce 1999 vydala Kartografie PRAHA, a. s. ve spolupráci se společností SHOCart, spol. s r. o. nově zpracované vydání autoatlasu České republiky, kde se o mapovou část zasloužila Kartografie PRAHA, a. s. a o část s plány měst SHOCart, spol. s r. o. Mezitím tímto vydáváním a vydáním v roce 2012 byly vydány další autoatlasy tohoto měřítka a formátu jako Turistické autoatlas České republiky či autoatlas České republiky spolu s autoatlasem Evropy v měřítku 1 : 1 500 000 nebo 1 : 1 400 000. Autoatlasy mají podobný obsah jako předchozí sady měřitek, ale atlasy staršího data navíc obsahují detailní náhledy na dálniční nájezdy. Ukázkou automapy z autoatlasu vydaného v roce 1997 a 2013 je možné vidět na obrázku 4.4.

Tab. 4.5 Autoatlas ČSR vydané Geodetickým a kartografickým podnikem Praha, s.p. v období 1989 – 1992 v měřítku 1 : 200 000

Název	Vydání	Rok	Podrobnosti
Autoatlas ČSR	1. vyd.	1989	72 s. : mp. ; 32 cm
Velký autoatlas Československa	1. vyd.	1990	93 s. : barev. mp. a pl. ; 32 cm
Velký autoatlas Československa	2., nez. vyd.	1991	93 s. : barev. mp. a pl. ; 32 cm
Velký autoatlas Československa	3. aktual. vyd.	1992	93 s. : ca 63 barev. map ; 32 cm

Tab. 4.6 Velké autoatlasy vydané Kartografií Praha, a. s. v měřítku 1 : 200 000

Název	Vydání	Rok	Podrobnosti
Česká republika, Slovenská rep.	4. vyd.	1993	1 atlas (93 s.) : barev. mp. a pl.; 32 cm
Česká republika, Slovenská rep.	5. vyd.	1994	1 atlas (93 s.) : barev. mp. a pl.
Česká republika, Slovenská rep.	6. vyd.	1995	1 autotlas (93 s.) : barev. ; 32 cm
Česká republika, Slovenská rep.	7. vyd.	1996	1 atlas (94 s.) : barev. ; 32 cm
Česká republika, Slovenská rep.	8. vyd.	1997	1 atlas (94 s.) : 59 s. barev. map
Česká republika			<i>několik vydání v novém zpracování</i>
Česká republika, Evropa	1. vyd.	2004	1 atlas (11,91,19,27,19 s.) barev. ; 30 cm
Česká republika, Evropa	2. vyd.	2006	1 atlas (92,22,26,24 s.): barev. ; 31 cm
Česká republika, Evropa	3. vyd.	2009	-
Česká republika	1. vyd.	2012	1 atlas (95 s.) : ca 60 barev. map ; 32 cm
Česká republika	2. vyd.	2013	1 atlas (94 s.): barev.; 32 cm

S autoatlasy tohoto měřítka lze získat větší přehled o okolí, kdy je na jedné stránce zobrazeno větší území, a proto se hodí spíše pro plánování delších tras. Pokud má autoatlas kromě tohoto větší formát, je tento vjem ještě umocněn. Zvolená brožovaná vazba Velkých autoatlasů nenarušuje návaznost automap a tím i jejich čitelnost. Nevýhodou těchto atlasů je manipulace s velkým formátem a menší podrobnost než u předešlých autoatlasů. Pokud se však autoatlas používá v pohodlí auta, tento aspekt je eliminován.



Obr. 4.4 Velký autoatlas ČR 1 : 200 000 (zdroj: Kartografie Praha, 1997 a 2013b)

4.5.4 Ostatní

Tři zmíněná měřítka patří mezi nejpoužívanější měřítka pro autoatlasy České republiky. Jsou dost podrobná na to, aby zachytily důležité silnice a všechny potřebné údaje, a současně neobsahují příliš velké množství informací.

Kartografie PRAHA, a. s. navíc v určité době vydávala Malé autoatlasy v měřítku 1 : 500 000 (tab. 4.7), dále vydala dva Kapesní autoatlasy v měřítku 1 : 800 000 v letech 1994 a 1996 a další v zanedbatelném množství.

Tab. 4.7 Malé autoatlasy vydané Kartografií Praha, a. s. v měřítku 1 : 500 000

Autoatlasy	Vydání	Rok	Podrobnosti
Česká republika: malý autoatlas	1. vyd.	1995	1 atlas (39 s.), z toho 24 s. mapy): barev.; 21 cm
Česká republika: malý autoatlas	2. vyd.	1996	1 atlas (39 s.): barev.; 21 cm
Česká republika: malý autoatlas	1. vyd.	1998	1 atlas (39 s.): 26 barev. map; 21 cm
Česká republika: malý autoatlas	1. vyd.	2001	28 s. : barev. mapy
Česká republika: malý autoatlas	2. vyd.	2004	-
Česká republika: malý autoatlas	3. vyd.	2007	1 atlas (28, 15 s.): ca 35 barev. map.; 21 cm

Mezi další produkty vydávané touto společností patří skládané Automapy České republiky v měřítku 1 : 500 000, jejichž seznam a přesné údaje jsou uvedeny v příloze 5, automapy jednotlivých krajů v měřítku 1 : 200 000 a další.

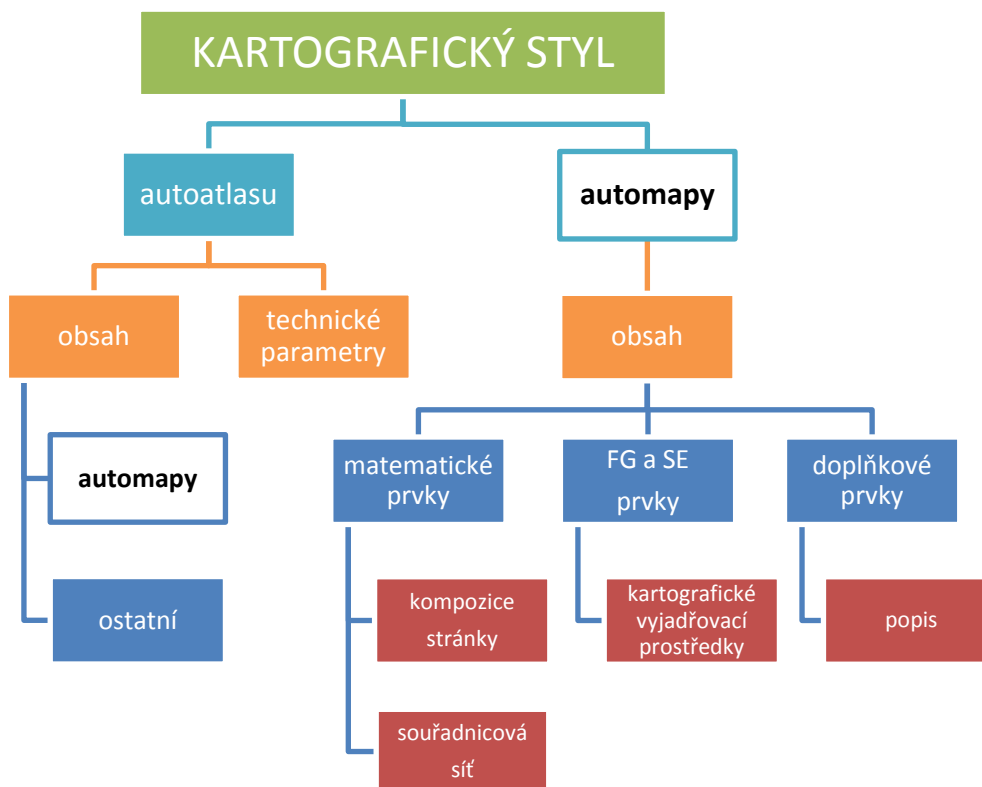
V roce 1997 byl spolu s Velkým autoatlasem vydán Digitální autoatlas ČR 1 : 200 000 jako jeho příloha.

5 KARTOGRAFICKÝ STYL AUTOMAP

V mnoha studiích se autoři snaží identifikovat kartografické styly mapových děl. Mapy určené pro navigaci však mají specifické požadavky na přesnost a podléhají určitým standardům, které nedovolí tvůrcům velké zásahy do stylů těchto map. Z toho důvodu je tedy velice obtížné vyjádřit jejich individuální kartografický styl (Beconyte, 2011). Pokud jsou však navigační mapy dobře navrženy, pak jsou považovány za jednu z nejběžnějších a nejjednodušších forem komunikace mezi uživatelem a mapou (Peterson, 2003). V následujících kapitolách jsou popsány aspekty kartografického stylu, které se mohou podílet na rozdílné percepci automap, a identifikace kartografického stylu na základě metody vizuálního porovnávání obsahu automap.

5.1 Aspekty kartografického stylu

Na vymezení kartografického stylu automap lze pohlížet ze dvou hledisek, jednak z hlediska vnímání vizuálního vyjádření obsahu automap a jednak z vnímání autoatlasu jako souborného kartografického díla. Na obrázku 5.1 jsou graficky znázorněny možnosti hodnocení aspektů utvářejících kartografický styl.



Obr. 5.1 Schéma znázorňující možnosti vnímání kartografického stylu autoatlasů

5.1.1 Vizuální vyjádření obsahu automap

Každá mapa je jedinečná ve výběru obsahu prvků, který podléhá určitým pravidlům (Voženílek, Kaňok a kol., 2011). V obsahu automap byly identifikovány základní prvky, jako jsou např. silniční síť, sídla, hranice, turistické bodové znaky a další. Mezi viditelné konstrukční prvky automap patří souřadnicová síť, měřítko, kompozice mapy aj. a viditelným doplňkovým prvkem je např. popis. Při rozdělení obsahu map základních

prvků na topografický a tematický patří mezi topografické prvky např. komunikace, sídla, vodstvo, lesy, reliéf a administrativní hranice, přičemž komunikace a sídla lze stejně tak zařadit do tematického obsahu, do kterého patří např. i přírodní a kulturní památky a další. Jednotlivé znaky a způsob jejich ztvárnění usnadňují řidičům vyhledávání nejen trasy, ale i dopravních a turistických informací.

Prvky v obsahu automap jsou znázorňovány pomocí standardních metod kartografického vyjadřování, přičemž v různých autoatlasech jsou tyto prvky zpracovány různě. S výběrem prvků úzce souvisí tvorba znakového klíče, při níž hraje velmi důležitou roli barva. Barva plní funkci nejen nositele určité informace, ale i zvýraznění názornosti mapy a jejího estetického působení. Při výběru barev je důležité pamatovat na jejich psychologické působení, které umožňuje navodit vjem hloubky, pocit tepla, různou optickou váhu barev nebo vzrušení. Pro velké plochy se často volí světlé, málo syté barvy, pro malé a drobné plošky se naopak preferují tmavé a syté barvy, stejně tak pro bodové a liniové znaky (Voženílek, 2004).

Nedílnou součástí automap je popis prvků v obsahu mapy, který podává základní informace o zobrazeném prvku. Velikost písma pro popis sídel je volena v závislosti na kvantitativní charakteristice.

Styl jednotlivých stránek je z hlediska kompozice dotvářen okrajem, číslem stránky, souřadnicovou sítí, číslem uvádějícím číslo sousední stránky mapového výřezu, zmenšenou mapkou atd. Pro konstrukci map ČR se v současné době používá souřadnicový systém WGS 84 s Mercatorovým transverzálním zobrazením a stejně tak je tomu i u automap.

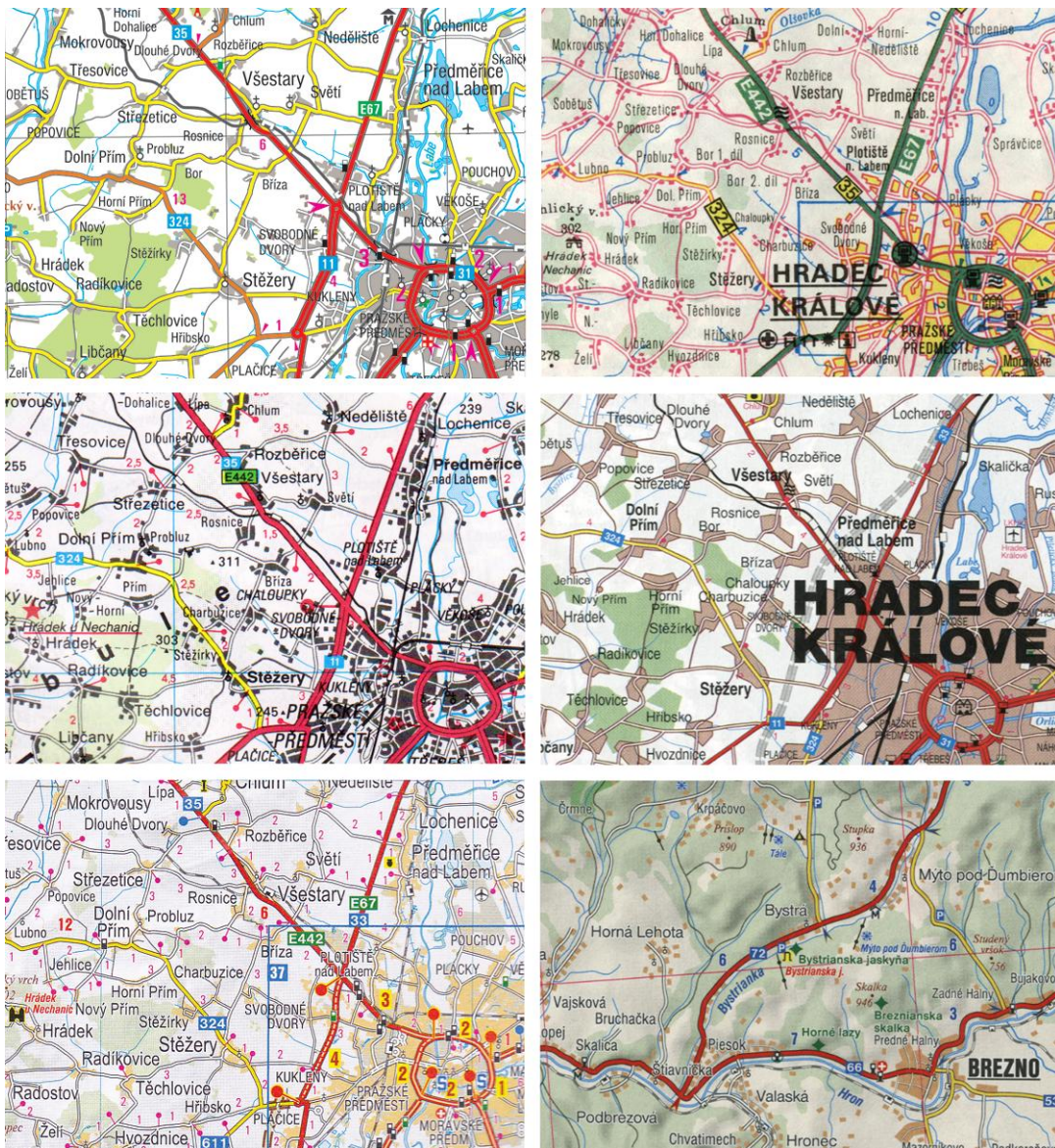
5.1.2 Kartografický styl autoatlasů

Vymezení aspektů kartografického stylu autoatlasů spadá do zvláštní skupiny úloh, protože samotné autoatlasy byly Voženílkem (2014) klasifikovány do specifické kategorie „nepravých“ či „falešných“ atlasů. Takový atlas neobsahuje sbírku několika provázaných map, nýbrž jednu mapu, která je zobrazena na několika stránkách.

Stejně tak jako mapy, mají i atlasy určitý obsah a náplň. I přesto, že byl autoatlas definován jako „nepravý“ atlas, jeho obsah bývá jednoznačně strukturován. V úvodu se nacházejí dopravní informace ohledně zobrazeného území v podobě map či tabulek, na ty navazují samostatné automapy a rejstřík sídel. Někdy bývá v zadní části zařazen i podrobný plán krajských měst daného státu s rejstříkem ulic. Autoatlasy se mohou lišit nejen obsahem, ale i formou zpracování. V závislosti na percepci autoatlasů lze hodnotit také technické parametry, jako jsou použitý papír, technika tisku, formát, vazba atd.

5.2 Porovnání vybraných aspektů kartografického stylu

V České republice publikuje autoatlasy několik nakladatelství. Mezi nejznámější nakladatelské společnosti patří Kartografie PRAHA, a. s., SHOCart, spol. s r. o., P.F. art, spol. s r. o., Marco Polo, spol. s r. o., PLANstudio, spol. s r. o., Freytag-Berndt, spol. s r. o., Žaket a další. Na základě porovnání naskenovaných automap vybraných nakladatelství v měřítku 1 : 200 000 (obr. 5.2) si lze všimnout odlišností na první pohled. Ukázky znázorňují stejné území, pouze poslední výřez je ukázkou použití stínovaného podkladu z autoatlasu Slovenska.



Obr. 5.2 Ukázky map z autoatlasů v měřítku 1 : 200 000
(zdroj: 1. Kartografie Praha, 2013b, 2. Kartografie Praha, 1994,
3. VKÚ SK, 2001 – 2002, 4. Metafora, 2006,
5. SHOCart, 2010, 6. SHOCart, 2007)

Při vizuálním porovnání automap zjistíme, že nejdůležitějším aspektem utvářejícím kartografický styl je **barva**. Barva hraje velmi důležitou roli při tvorbě znakového klíče, přičemž většina vydavatelství používá vlastní standardizované barvy. V mapách si lze všimnout použití odlišných barev zejména u takových prvků, které zabírají největší plochu mapy. V souvislosti s použitím barev hrají důležitou roli také ostatní grafické proměnné kartografických znaků, jako jsou tvar, velikost aj., které mohou být ovlivněny volbou **měřítk**a. Měřítko map úzce souvisí s generalizací obsahu mapy, a proto má velký vliv na výběr a způsob znázornění zobrazovaných prvků. Šířka komunikací v mapách s měřítkem menším než 1 : 5 000 a větším než 1 : 500 000 bývá zvětšena vůči skutečnosti 2–20x (Čapek, 1992).

Největší plochu na mapách zabírá pozadí a **plošné znaky**. Na mapách jsou plošnými znaky znázorněny například lesy, sídla, vodní plochy a další, přičemž největší plochu

zabírají lesy a velká sídla. Při vizuálním porovnání výše zmíněných map lze předpokládat, že barva pozadí bude na percepci uživatele působit nejvíce. Některá nakladatelství navíc využívají pro pozadí stínované znázornění reliéfu, které navozuje trojrozměrný vjem mapy. Beconyte (2011) však ve své práci uvádí, že použitím světlejších odstínů, různých forem osvětlení nebo stínovaného reliéfu může docházet k narušení původních, méně nápadných a uživatelsky vstřícnějších map. Dalším výrazným prvkem v mapách jsou **komunikace a ostatní liniové znaky**. Současné dělení silnic v České republice na třídy bylo stanoveno Zákonem o pozemních komunikacích v roce 1997. Pro významné komunikace se v automapách standardně volí červená barva. Komunikace ostatních úrovní jsou nejčastěji znázorňovány oranžovou, žlutou a bílou barvou. Další roli hrají při vizuálním porovnání obsahu map **bodové znaky** a jejich výběr, který je ovlivněn podrobností měřítka mapy. Pro různé zpracovatele map bývá znázornění bodových znaků unikátní, ale nemusí to být nutným pravidlem.

Popis jednotlivých prvků v mapě může zabírat až polovinu z celkové náplně mapy, pokud je však mapa příliš zaplněná, může docházet ke zhoršení její přehlednosti (Voženílek, Kaňok a kol. 2011). Čitelnost **písma** je závislá nejen na volbě jeho parametrů v kontrastu s podkladovými barvami, ale také na jeho umístění (obr. 5.3). Brewer (2005) se podrobně zabývá jednotlivými ukazateli popisu (lokalizací, kategorizací a hierarchizací) a volbu vhodného písma. Vlivem použitých barev na čitelnost map se zabývala ve své bakalářské práci na Katedře geoinformatiky Přf UP Obadálková (2012) a v současnosti se vlivem velikosti a rodu písma na čitelnost map zabývá ve své diplomové práci Viliš (2015).



Obr. 5.3 Ukázka použitého písma na městě Hradec Králové z autoatlasů
(zdroj: 1. Kartografie Praha, 2013b, 2. Kartografie Praha, 1994,
3. Metafora, 2006, 4. SHOCart, 2011)

Všechny tyto aspekty kartografického stylu mají určitý podíl vlivu na percepci automap. Při bližším porovnání vybraných aspektů lze na ukázkách dvou map (tab. 5.1) vymezit odlišný kartografický styl (obr. 5.2 – ukázka 1. a 2.) a jeden styl, do kterého spadají dvě různé mapy (obr. 5.4). V prvním případě jde o srovnání dvou map stejného měřítka 1 : 200 000, které se ve většině případů v daných aspektech mapy liší. V druhém případě jde o mapy v měřítku 1 : 250 000 a 1 : 240 000, na nichž byly vybrané aspekty určeny jako shodné.

Tab. 5.1 Porovnání vybraných aspektů kartografického stylu dvou automap

atlas/aspekt	měřítko	barva pozadí	barva silnic	barva sídel	výběr bodových znaků	aspekt/atlas
KP, 1994	✓	✗	✗	✗	✗	KP, 2013b
Žaket, 2011	✗	✓	✓	✓	✗	SHOCart, 1999



Obr. 5.4 Ukázka dvou map stejného kartografického stylu
(zdroj: 1. Žaket, 2011, 2. SHOCart, 1999)

Na utváření kartografického stylu autoatlasů se také podílí technické provedení (např. odlišný formát, vazba, zpracování obálky aj.) a obsah autoatlasů (odlišné přílohy a jejich řazení, mapy a další).

Technické provedení jako je **tisk**, je v současné době prováděn na kvalitním lesklém **papíře**. V tom se liší od dříve vydávaných autoatlasů, které byly **zpracovávány** ručně a tištěny na nekvalitním papíře. Lesklý papír by měl být odolnější vůči vlhkosti a opotřebení, měl by zajistit déle trvající stálost a živost barev. V dnešní době se využívá jak původní ofsetový, tak i digitální tisk map. Mezi běžně používané **formáty papíru** patří velikost A4 (210×297 mm), A5 (148×210 mm) a dále pak jejich modifikace, či jiný rozměr. Pro **vzhled úvodní strany** jsou voleny poutavé tematické obrázky, které mají uživatele nalákat k nahlédnutí (obr. 4.5). Pro tuto stranu a poslední stranu se používá pevnější laminovaný či kartónový papír. Zatímco dříve byla **vazba** autoatlasů volena zpravidla pevná či sešitová, na konci 90. let se začala hojně používat vazba kroužková. Pro autoatlasy České republiky se nejčastěji používají podrobná **měřítko** 1 : 100 000, 1 : 150 000 a 1 : 200 000. Nalezli bychom i autoatlasy ČR s méně podrobnými měřítky 1 : 500 000 a 1 : 700 000, ale ta se častěji používají pro větší územní celky. Uplatnění těchto méně podrobných měřítek se mnohem častěji využívá pro skládané automapy. Číselné měřítko je uváděno na úvodní straně a grafické měřítko je zobrazováno nejčastěji v legendě autoatlasu. Blíže byl obsah autoatlasů rozebrán v kapitole 4, která se věnuje podrobnému rozboru měřítkové sady autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s.



Obr. 5.5 Ukázky různého zpracování obálky autoatlasů v měřítku 1 : 100 000
(zdroj: 1. Kartografie Praha, 2014a, 2. Freytag & Berndt, 2011,
3. VKU CZ, 2007, 4. VKÚ, 2003)

Identifikovat kartografický styl automap popř. autoatlasů je velmi obtížný úkol. Největší vliv dle vizuálního porovnání automap stejných nebo podobných měřítek má na kartografický styl barva. Na základě porovnání automap vydaných nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. lze říci, že se jedná o dva různé kartografické styly, protože se mapy z 90. let liší téměř ve všech uvedených aspektech. Z toho důvodu byly také tyto dvě mapy podrobeny v praktické části výzkumu vlivu kartografického stylu na percepci automap metodou eye-tracking. Dotazníkové šetření bylo využito pro subjektivní hodnocení těchto dvou stejných map. Posuzování map dle jejich podobnosti resp. odlišnosti, na základě kterého probíhalo určování kartografických stylů, je čistě subjektivní záležitost, a proto nelze úplně přesně definovat mez, která by určila, jaké prvky se musí změnit, aby se změnil i kartografický styl.

6 HODNOCENÍ PERCEPCE AUTOMAP

Objektivní výzkum byl proveden pomocí technologie eye-tracking, která byla využita pro testování uživatelské percepce automap ve dvou fázích. Předmětem prvního testování byl výzkum rozdílného vnímání automap odlišného stylu. Cílem druhého testování byla analýza vlivu dvou aspektů kartografického stylu na percepci map. Pro potřeby subjektivního hodnocení automap a uživatelských preferencí byl vytvořen dotazník.

Eye-tracking experiment probíhal v Laboratoři eye-tracking na Katedře geoinformatiky PříF UPOL, kde se nachází přístroj pro měření očí SMI RED 250. Pro vytvoření experimentu byl použit program SMI Experiment Center™. Jednotlivé otázky a stimuly byly zobrazeny na obrazovce s rozlišením 1920 x 1200 pixelů. Pro vyhodnocení výsledků a vizualizace posloužil program SMI BeGaze™ a V-Analytics (a.k.a. CommonGIS). Online dotazníkové šetření bylo vytvořeno v prostředí Google Formuláře.

6.1 Pilotní testování eye-tracking

První experiment byl vytvořen za účelem ověření rozdílné percepce dvou automap odlišného stylu a zároveň ověření předpokladu Kartografie PRAHA, a. s., že autoatlasy vydávané v 90. letech jsou pro uživatele lépe čitelné a srozumitelné, to znamená, že vyšší hodnoty budou naměřeny u ukazatelů rychlost času a počet fixací na mapách z A2013. Pro tento experiment bylo připraveno 7 párů stimulů, kde každá dvojice zobrazovala stejné území, na které byly položeny otázky ohledně vyhledání optimální trasy, obcí, vybraných prvků (čerpací stanice a čísla silnice) a určení vzdálenosti mezi obcemi. Pro vyhodnocení efektivity vyhledávání v mapách byl stanoven předpoklad, že správnost odpovědí bude v autoatlase vydaném v roce 1994 (A1994) vyšší než v autoatlase vydaném v roce 2013 (A2013),

a stanoveny hypotézy, že v případě, je-li percepce rozdílná:

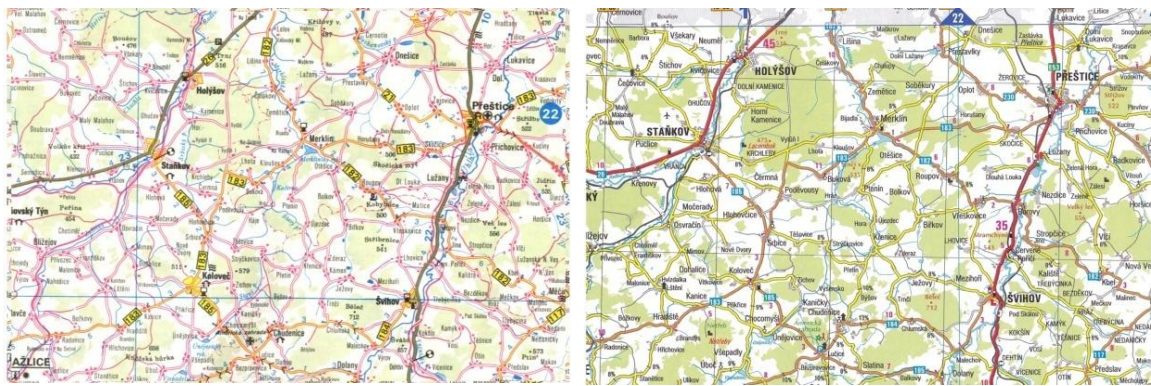
1. rychlost zodpovězení otázek bude v A1994 nižší než v A2013,
2. počet fixací bude v A1994 nižší než v A2013.

Experimentu se zúčastnilo celkem 22 respondentů (14 mužů a 8 žen) převážně studentů Katedry geoinformatiky PříF UP a dále pak několik studentů jiných fakult UPOL. Experiment se skládal z kalibrace, úvodu, krátkého dotazníku, 14 náhodně uspořádaných otázek a poděkování. Autoatlasy jsou určeny pro širokou veřejnost, ale měl by být brán ohled na to, kdo autoatlasy využívá a kdo zná území, na které byly položeny otázky. Proto byl v dotazníku před experimentem použit dotaz na užívání autoatlasů a v závěru na známost území, která se objevila na stimulech. V úvodním dotazníku bylo zjištěno, že 8 respondentů používá alespoň v malé míře autoatlas při vyhledávání tras a 6 respondentů nevyužívá ani autoatlas ani navigaci.

Jednotlivé otázky se skládaly ze zadání, fixačního křížku a samotného stimulu. Před každým stimulem byl po dobu 600 ms zobrazen fixační kříž, který zajistil stejnou výchozí pozici očí u respondentů. Struktura prvního experimentu je zobrazena na obrázku 6.1 a ukázka dvojice stimulů na obrázku 6.2. Respondenti měli na zodpovězení otázky 60 s, pokud na otázku neodpověděli včas, odpověď byla ve vyhodnocování označena za chybnou. Úkolem respondentů bylo kliknout přímo v mapě na zadané prvky, popř. „vyklikat“ optimální trasu mezi dvěma zadanými obcemi.

STIMUL			OTÁZKA
1 - 4	A1994	×	A2013 vyhledat názvy obcí
5 - 8	A1994	×	A2013 vyhledat znaky
9 - 12	A1994	×	A2013 vyhledat trasu
13 - 14	A1994	×	A2013 vypočítat vzdálenost

Obr. 6.1 Struktura pilotního experimentu



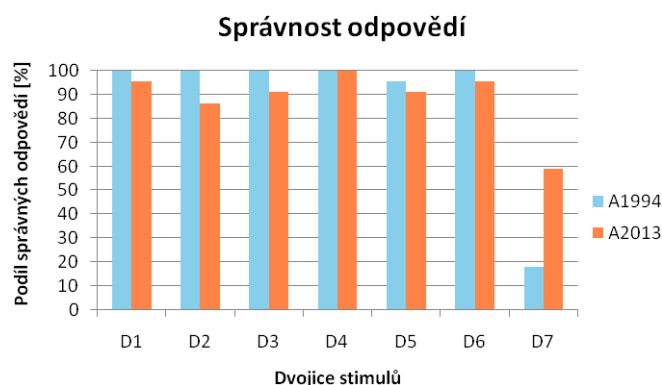
Obr. 6.2 Dvojice stimulů stejného území z A1994 a A2013
(zdroj: Kartografie Praha, 1994 a 2013b)

6.2 Vyhodnocení pilotního testování

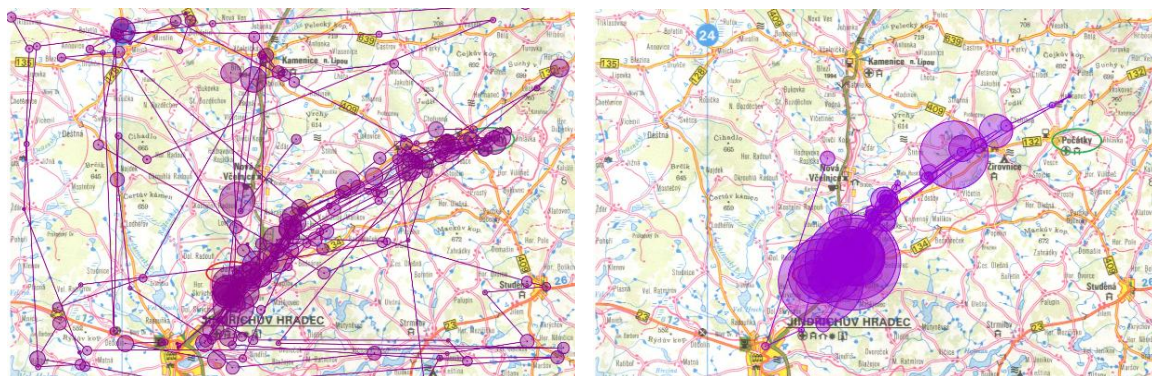
Předmětem prvního testování byla analýza rozdílnosti percepce dvou odlišných kartografických stylů automap. Rozdílnost dvou automap byla sledována na základě hodnocení správnosti zodpovězení otázky, času potřebného k odpovědi a počtu fixací. Rychlost odpovědi udává čas mezi zobrazením stimulu a posledním kliknutím myši v milisekundách. V čase odpovědi se odráží náročnost jednotlivých úloh, avšak v rámci dvojic stimulů byla snaha o vytvoření podobně náročných úloh tak, aby mohly být tyto časy porovnány. Počet fixací pak slouží zejména pro vyhodnocení efektivity vyhledávání v mapách. Na základě těchto dvou ukazatelů lze posoudit, na jaké mapě uživatelé vyhledávají informace snadněji a která mapa je srozumitelnější a vhodnější pro řešení daného úkolu. Pro analýzu rozdílné percepce na odlišném stylu automap byl použit párový Wilcoxonův test. Tato statistická metoda byla použita pro testování dvou hypotéz.

Úspěšnost jednotlivých odpovědí byla sledována u každého subjektu. Výsledný procentuální podíl správných odpovědí z celkového počtu respondentů je znázorněn na obrázku 6.3, kde D1 označuje dvojici otázek 1 a 2 atd. Z grafu vyplývá, že obě mapy umožňují správnou percepci. Většina zaznamenaných chyb byla způsobena tím, že respondenti nezodpověděli danou otázku včas, či odpověděli nesprávně. Správný počet odpovědí převládá u A1994, což může vykazovat lepší čitelnost těchto map, nicméně tyto rozdíly nejsou příliš markantní, a proto byly provedeny další analýzy. Na poslední dvě

otázky, kdy byl položen dotaz na zjištění vzdálenosti mezi dvěma obcemi, dokázalo bez poskytnutí legendy zodpovědět celkem 13 respondentů, z toho jich pět využívá pouze navigaci, pět využívá jak navigaci, tak i autoatlas a tři lidé nevyužívají ani jeden způsob. Dva způsoby zjišťování vzdálenosti na mapách byly zobrazeny pomocí Scanpath (obr. 6.4). Na první ukázce je vidět mnoho krátkých fixací, což značí neefektivní plnění úkolu. Subjekt se pravděpodobně snažil najít měřítko, z toho vyplývá neznalost tohoto způsobu vyhledání vzdáleností přímo v mapě. Na druhé ukázce je pravý opak, tedy málo dlouhých fixací, kdy se respondent zaměřil na oblasti, kde potřebné údaje zjistí. Úkolem této otázky bylo zjistit, zdali respondenti znají tento způsob zjišťování vzdáleností v automapách.

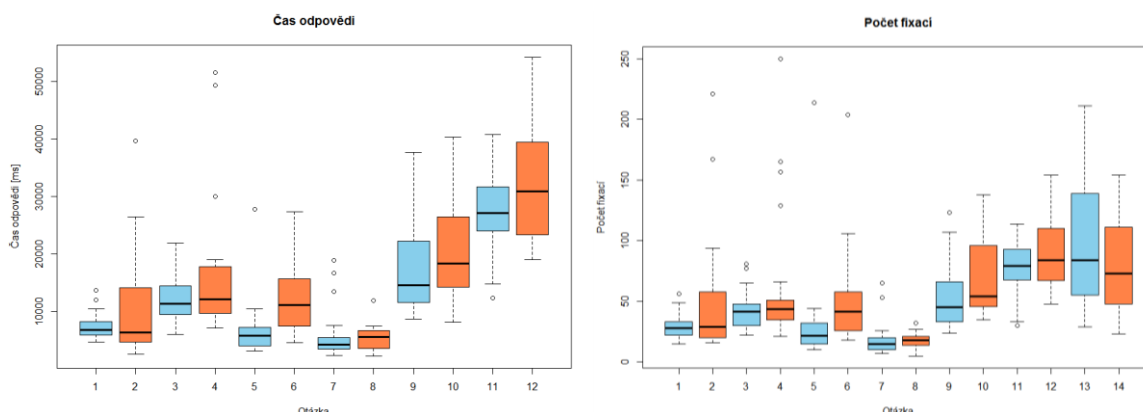


Obr. 6.3 Správnost odpovědí v prvním experimentu



Obr. 6.4 Způsob vyhledávání vzdáleností mezi obcemi znázorněný pomocí ScanPath (zdroj: Kartografie Praha, 1994)

Mezi nenáročné otázky z hlediska času potřebného pro odpověď patří vyhledání obcí (1–4) a bodových znaků (5–8). Mezi časově náročnější otázky patří vyhledání měst a následně optimální trasy mezi nimi (9–12), a proto byly všechny obce při vyhledávání trasy v druhém experimentu z časových důvodů označeny barevnou elipsou pro usnadnění tohoto úkolu. Poslední úloha dotazující se na vzdálenost nebyla řešena z časového hlediska, proto je na obrázku 6.5 znázorněno pouze 12 otázek. U většiny úloh nepatrně převládá počet fixací na mapách z A2013 (obr. 6.5). Razantní rozdíly jsou pak vidět stejně tak jako v případě rychlosti odpovědi u otázek s vyhledáním čísla silnice (5, 6) a zjišťování vzdálenosti (13, 14). Po skončení experimentu se většina respondentů shodla, že se jednotlivé prvky vyhledávají na nových mapách lépe z toho důvodu, že jsou na tyto mapy zvyklí. Staré mapy označili za nepěkné a někteří si zároveň všimli, že jsou tyto mapy trochu rozmazané, což je způsobeno technikou tisku v 90. letech.



Obr. 6.5 Boxploty časů odpovědi a počtu fixací z A1994 a 2013 v pilotním experimentu

Naměřená data byla statisticky testována vždy pro danou dvojici map stejného území z různého atlasu např. dvojice 1 a 2 (D1) na hladině významnosti 5%. Při dosažení $p < 0,05$ je možné zamítnout nulovou hypotézu, to znamená, že v jednotlivých dvojicích dochází k významnému rozdílu při percepci. V tabulce 6.1 jsou zvýrazněny zjištěné statisticky významné hodnoty, které zamítají nulovou hypotézu ve prospěch alternativní, která říká, že mezi dvojicemi dochází k rozdílné percepci map. Statisticky významný rozdíl nebyl prokázán u vyhledávání obcí na mapách (D1, D2) a při vyhledávání čerpací stanice (D4), přičemž tato otázka nebyla shledána jako vhodná k porovnávání z důvodu odlišného počtu znaků čerpacích stanic v mapách, a proto byl tento znak použit i v dalším experimentu. V případě vyhledávání čísla silnice (D3) a vyhledání trasy (D5, D6) došlo ke statisticky významným rozdílům, a proto byly tyto otázky také použity i v dalším experimentu. Z boxplotů, které znázorňují naměřené hodnoty pro jednotlivé otázky, vidíme, že vyšší naměřené hodnoty byly zjištěny na mapách z A2013 ve všech případech, kdy byly zjištěny statisticky významné rozdíly.

Tab. 6.1 Statistické výsledky Wilcoxonova testování pro první testování

Metrika	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Čas odpovědi	0,7502	0,1465	0,003239	0,6789	0,1982	0,01032	–
Počet fixací	0,3567	0,0976	0,006075	0,9168	0,02839	0,04076	0,1485

6.3 Druhé testování eye-tracking

Druhý experiment byl vytvořen za účelem zjištění vlivu vybraných aspektů kartografického stylu na percepci automap a srozumitelnosti vybraných bodových znaků znakového klíče. Pro tento experiment byly upraveny mapy z A2013 na základě odlišného znázornění prvků v A1994. Změny byly navrženy na základě prvního testování a zároveň na základě vizuálního porovnávání map. Celkem bylo pro tento experiment připraveno 28 stimulů, které byly rozděleny na dvě části podle daného účelu. Pro výzkum vybraných parametrů kartografického stylu bylo připraveno celkem 8 stimulů s adaptací barev komunikací a lesů. Tyto otázky byly zaměřeny na vyhledání trasy. Srozumitelnost a vhodnost vybraných prvků v obsahu mapy byla testována vyhledáním dvou prvků na celkem 20 stimulech. Pro vyhodnocení experimentu byl sledován počet a čas správných odpovědí a počet fixací za předpokladu, že čím efektivnější změna, tím rychlejší bude čas zodpovězení otázky a menší počet fixací.

Experimentu se zúčastnilo celkem 24 respondentů z toho 12 uživatelů autoatlasů. Většina účastníků je z řad studentů Katedry geoinformatiky PříF UP, ale i studentů jiných fakult UPOL. Tento experiment měl stejnou strukturu a nastavení parametrů jako první experiment s celkem 28 náhodně uspořádanými otázkami. Pro srovnání efektivity vyhledávání v mapách byly vytvořeny opět dvojice stimulů (původní mapy z A2013 a tyto mapy upravené na základě map z A1994) zobrazující stejné území. Strukturu tohoto experimentu lze vidět na obrázku 6.6.



Obr. 6.6 Struktura druhého experimentu

Z hlediska vlivu vybraných aspektů kartografického stylu na percepci automap byly na mapách stejného měřítka provedeny změny se zaměřením na nejvýznamnější vyjadřovací prostředek při vizuálním porovnání, na barvu. Při přiřazování barev komunikacím ze starých map do současných se však vyskytl problém v souvislosti s odlišným dělením kategorií silnic. Jak již bylo zmíněno dříve, současné dělení silnic bylo stanoveno až v roce 1997, a proto byly jednotlivé kategorie porovnány a přiřazeny podle jejich významu v původních a současných mapách. Odpovídající kategorie jsou uvedeny v tabulce 6.2 a výřezy upravených map, které byly použity v experimentu na obrázku 6.7. Další problém nastal při určování jednotlivých barev. Pomocí kapátka byly v grafickém editoru určeny barvy naskenovaných map. Barvy na naskenovaných mapách však mohou být znečištěny při skenování, a proto byla snaha upravit barvy tak, jak vypadají v analogové podobě.












Tab. 6.2 Kategorie silnice v autoatlasech A2013 a A1994

A2013	A1994
dálnice s nájezdem	dálnice s nájezdem
rychlostní silnice	čtyřpruhová a vícepruhová silnice
silnice evropského systému	hlavní dálková silnice
silnice I. třídy (pro dálkovou a mezistátní dopravu)	hlavní dálková silnice
silnice II. třídy (doprava mezi okresy)	hlavní silnice
silnice III. třídy (spojení obcí)	vedlejší silnice
vedlejší silnice	ostatní silnice a komunikace
zpevněná cesta	Cesta



Obr. 6.7 Ukázka upravených map: vlevo změna barvy komunikací, vpravo barva pozadí
(zdroj: upraveno dle Kartografie Praha, 2013)

Z důvodu délky a náročnosti experimentu byly pro další analýzu uživatelské percepce a srozumitelnosti jednotlivých znaků vybrány pouze nejdůležitější bodové znaky z legendy, které pomáhají řidičům při orientaci v mapách a při vyhledávání turistických cílů (označení čísla silnice, čerpací stanice, hradu, zámku a zříceniny). Pro úplnost byly v mapách znázorněny také kostely a kláštery, které svým vzhledem mohou připomínat zámek. Dalším důležitým kritériem výběru znaků byla podmínka znázornění znaků v obou atlasech. Konkrétní znaky jsou zobrazeny na obrázku 6.8. Četnost a poloha bodových znaků byla otázkou spekulace, přičemž byla snaha o napodobení skutečnosti.

číslo silnice		hrad	 
čerpací stanice	 	zřícenina	 
zámek	 	klášter	 

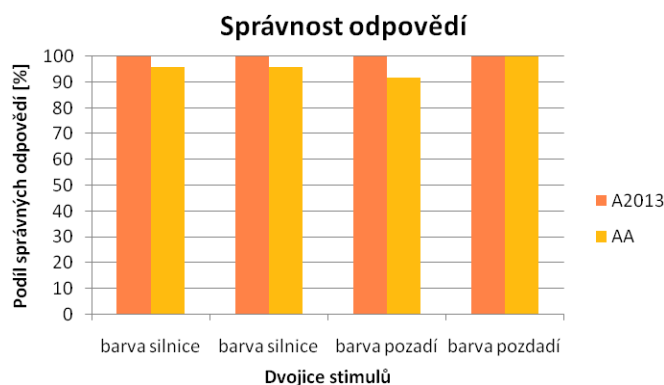
Obr. 6.8 Vybrané bodové znaky z obsahu A2013 (vlevo) a A1994 (vpravo)
(zdroj: Kartografie Praha, 2013b a 1994)

6.4 Vyhodnocení druhého testování

Vyhodnocení druhého experimentu bylo rozděleno na dvě části. První část se zabývá analýzou vlivu barvy komunikací a barvy lesů na percepci automap (otázky 1 – 8), přičemž byly sledovány stejné metriky jako u prvního experimentu: správnost a rychlost odpovědí, počet fixací. Druhá část byla zaměřena na srozumitelnost znaků, kde se jako nejvhodnější sledovaný ukazatel jeví správnost odpovědí, který byl z části doplněn o ukazatel rychlosti odpovědí. Zaměření otázek a výběr znaků probíhal na základě výsledků z prvního testování a předpokladu, že nejpreferovanějšími znaky pro vyhledávání dopravních a turistických informací jsou v automapách čerpací stanice, zámek, hrad a zřícenina. Tento fakt byl následně potvrzen i v dotazníkovém šetření, kde mezi tento výběr bodových znaků navíc patřily další znaky, ale podmínku, že jsou v obsahu obou autoatlasů, splňovalo pouze parkoviště a jeskyně. Tyto znaky jsou v obou atlasech znázorněny stejně.

Správné odpovědi byly vyhodnoceny jednotlivě pro každého respondenta a pro každou otázku zvlášť. Pro srovnání map s různými parametry byly vytvořeny grafy (obr. 6.9 a 6.12),

kteří znázorňují procentuální podíl správných odpovědí z celkového počtu respondentů. První čtyři dvojice stimulů byly zaměřeny na vyhledávání trasy. Jako chybné odpovědi byly zaznamenány ty, na jejichž odpověď nestačil vymezený čas. S vyhledáním trasy mezi dvěma vyznačenými obcemi nebyl zjištěn na základě správnosti odpovědí žádný rozdíl.



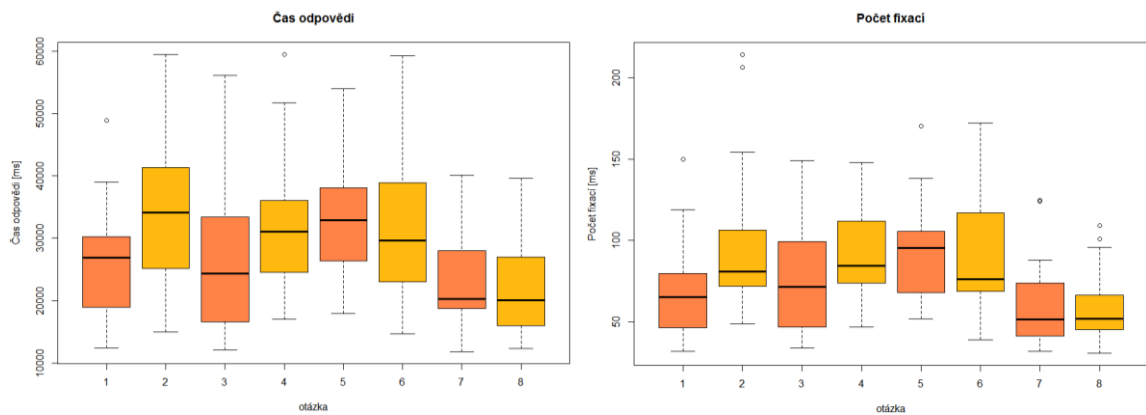
Obr. 6.9 Správnost odpovědí v druhém experimentu (1. část)

Zdali mají barva silnice a barva pozadí vliv na percepci map bylo zjištěno pomocí Wilcoxonova párového testu. Předpoklad tohoto testování byl takový, že dvojice map s odlišnými parametry budou vykazovat rozdílnou percepci, tím se projeví vliv dané změny na percepci automap. Na základě prvního testování, kdy byly nižší hodnoty naměřeny na mapách z A1994, byla položena hypotéza, že nižší hodnoty budou naměřeny na upravených mapách, to znamená, že na upravených mapách (AA) budou trasy vyhledávány efektivněji než na mapách z A2013. Na hladině významnosti 5 % byly otestovány jednotlivé dvojice. Z výsledných hodnot v tabulce 6.3 bylo zjištěno, že k průkazným rozdílům v percepci došlo na mapách se změnou barvy komunikací. V případě změny barvy lesa nebyla nulová hypotéza zamítnuta, to znamená, že na těchto mapách nebyla prokázána rozdílná percepcie. Zároveň je nutné zamítnout hypotézu, že nižší hodnoty budou naměřeny na upravených mapách, protože při porovnání mediánů znázorněných pomocí boxplotů na obrázku 6.10 byly v obou sledovaných metrikách zjištěny vyšší naměřené hodnoty u upravených map. Při porovnání délky času stráveném všemi respondenty nad úlohami lze označit jednotlivé úlohy za přibližně stejně obtížné.

V případě úpravy barvy lesa na nových mapách nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. V jednom případě však byly ve dvojici otázek 5 a 6 zjištěny rozdílné hodnoty mediánu. Na upravené mapě (otázka č. 6) došlo k dvěma chybným odpovědím resp. k nedostatečně rychlé reakci při vyhledávání trasy, na druhou stranu byly na této otázce zjištěny nižší hodnoty jak pro čas odpovědi, tak i pro počet fixací než na nové mapě (otázka č. 5). V případě dvou dalších otázek se stejnými mapami nabývají mediány stejné hodnoty.

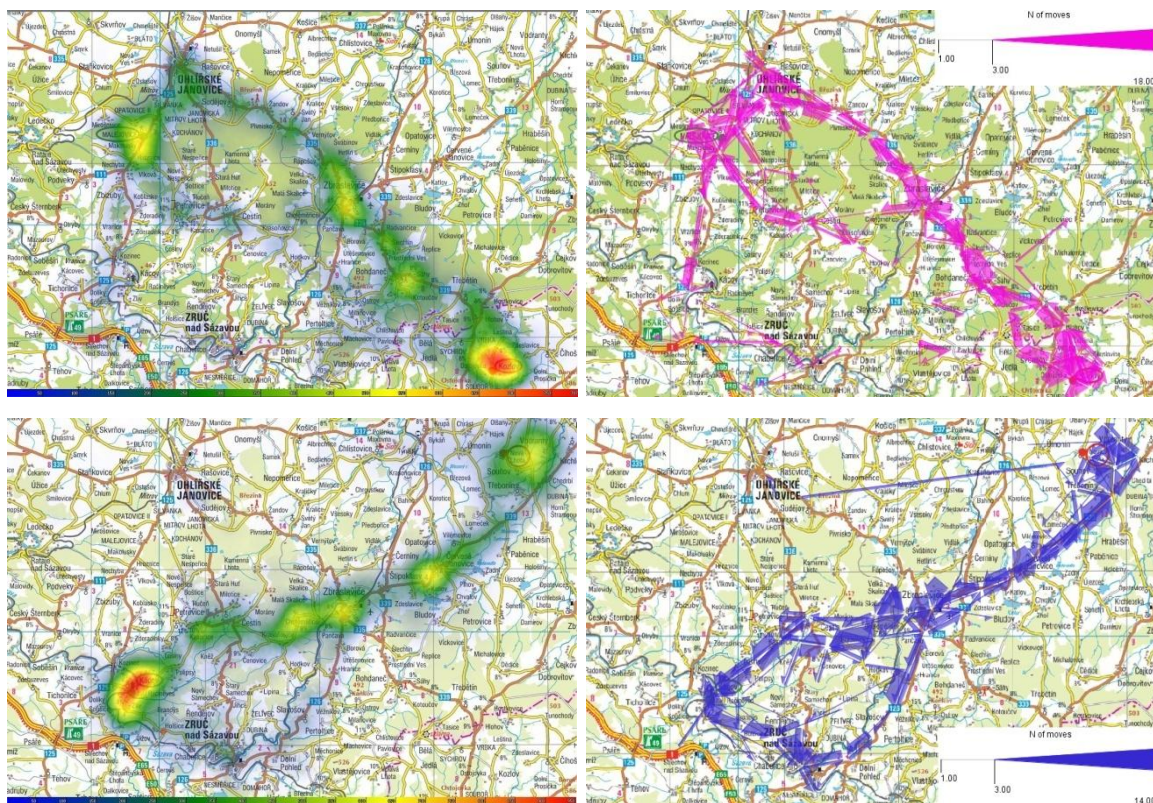
Tab. 6.3 Statistické výsledky Wilcoxonova testování pro druhé testování (1. část)

Dvojice	1 + 2	3 + 4	5 + 6	7 + 8
Čas odpovědi	0,0001496	0,02913	0,8192	0,8334
Počet fixací	0,0008186	0,03964	0,6681	0,8863



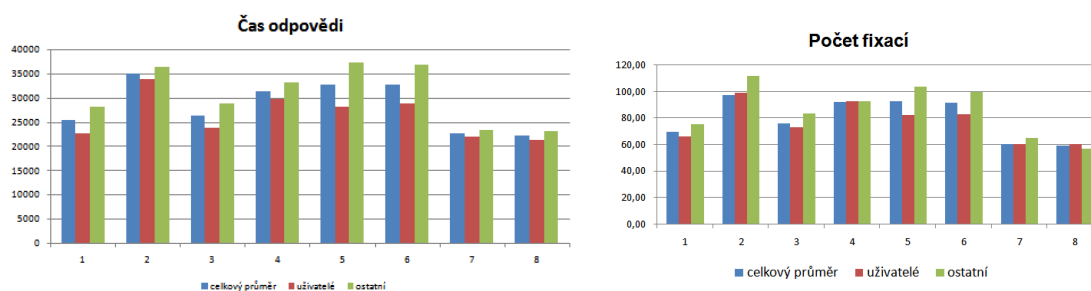
Obr. 6.10 Boxploty časů odpovědi a počtu fixací v pilotním experimentu

Pro vizualizaci vyhledávání tras byly zvoleny jako vhodné metody Heatmaps a Flowmap. Na obrázku 6.11 je zřejmé použití těchto dvou metod na vybraných stimulech při pozorování všech respondentů. Heatmaps znázorňují průměrnou délku všech pohledů v daných oblastech v milisekundách, zatímco Flowmap znázorňují jejich počet. Při vytváření Flowmap se nejdříve agregují jednotlivé trajektorie pohledů na základě Voronoiových polygonů. Díky převedení sloučeného počtu trajektorií na odpovídající šířku šipek lze z vizualizace zjistit přesný počet a směr pohybu očí všech respondentů. Agregované pohledy pak mohou být interaktivně filtrovány podle počtu, přičemž výsledná vizualizace zobrazuje pouze pohyby s frekvencí větší než tři, čímž byly eliminovány osamocené trajektorie. Z výstupů lze vypočítat např. rozdílnou četnost zvolené trasy respondenty a zvolenou výchozí obec pro vyhledání trasy tam, kde je znázorněna vyšší průměrná délka fixací.



Obr. 6.11 Znázornění vyhledávání trasy pomocí metody Heatmaps (vlevo) a Flowmap (vpravo) (zdroj nahoře: Kartografie Praha, 2013b, zdroj dole: upravené podle Kartografie Praha, 2013b)

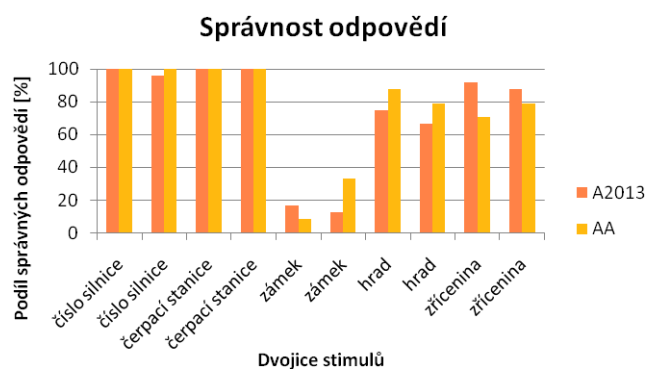
Pro ověření reprezentativnosti respondentů byl proveden průzkum z hlediska zúčastněných jedinců. Experimentu se zúčastnilo celkem 12 uživatelů autoatlasů a 12 uživatelů navigací popř. žádného zařízení. Při porovnání průměrné rychlosti zodpovězení otázky a průměrného počtu fixací těchto dvou skupin s průměrnou délkou odpovědí a průměrným počtem fixací všech respondentů na úlohách zaměřených na vyhledávání trasy (obr. 6.12) bylo zjištěno, že téměř ve všech případech byly naměřeny nižší hodnoty u uživatelů autoatlasů. U uživatelů se zde pravděpodobně projeví jisté zkušenosti, a proto by na tento jev měl být brán ohled v dalších studiích spojených s percepcí autoatlasů. Hodnocení dalších metrik a jejich statistické vyhodnocení nebylo předmětem této práce, a proto nebyly provedeny další analýzy.



Obr. 6.12 Graf srovnávající průměrné naměřené hodnoty rychlosti odpovědí a počtu fixací u uživatelů a neuživatelů autoatlasů

Srozumitelnost vybraných znaků lze hodnotit na základě správných odpovědí respondentů. Pokud subjekt označil v mapě daný znak správně, pak proběhl správný přenos informace k uživateli. Při tvorbě kartografických znaků se v kartografii používají tzv. pravidla asociativnosti, jejichž pomocí se jevům přiřazují vhodné kartografické znaky (Voženílek, Kaňok a kol., 2011). Uživatel si tedy vytváří představu jak o vlastnostech znázorněného jevu, tak i jeho znázornění ve vztahu k ostatním jevům v mapě. Z grafu na obrázku 6.13 bylo zjištěno bezproblémové určení znaků čísla silnice a čerpací stanice respondenty. V případě srozumitelnosti znaků hradu a zříceniny docházelo k malým nepřesnostem. Nejhůře byl rozlišován znak zámku, který získal v obou mapách nejméně správných odpovědí. Z tohoto faktu vyplývá, že tento znak není příliš vhodný a srozumitelný pro označení zámku ani v jednom znakovém klíči. Zatímco hrad správně označilo v obou případech více respondentů na upravených mapách dle znakového klíče A1994, zříceninu označilo správně více respondentů na mapách z A2013. V tabulce 6.4 lze vidět, kolik respondentů označilo jaký znak. Půlové hodnoty jsou zde proto, že v každé otázce měli respondenti označit 2 znaky. Docházelo tedy i k označení dvou různých znaků jednoho jevu.

Při analýze vhodnosti znaků označující silnice a čerpací silnice bylo navíc nutné provést Wilcoxonův test, který zjistil, zdali se na percepci znaků projeví rozdíly. U označení čísla silnice byla zjištěna rozdílná percepce v jedné otázce ze dvou. Menší hodnoty, stejně tak jako v prvním experimentu, byly naměřeny na mapě se znakem ze starých map. Z tohoto hlediska se jeví srozumitelněji znak znázorňující číslo silnice z A1994. V otázkách dotazujících se na čerpací stanici nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v percepci těchto dvou znaků.



Obr. 6.13 Správnost odpovědí v druhém experimentu (2. část)

Tab. 6.4 Četnost odpovědí u jednotlivých znaků

znak	zámek				hrad				zřícenina			
Otázka	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
zámek	4	2	3	4	2	1	2,5	1	1	2	1	0
hrad	2	1	1	0	18,5	21	16,5	19,5	0	5	1	5
zřícenina	1	0	0	0	0	0	3	2	22	17	21	19
klášter	17	21	19	20	3,5	2	2	1,5	1	0	1	0
benzínka	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

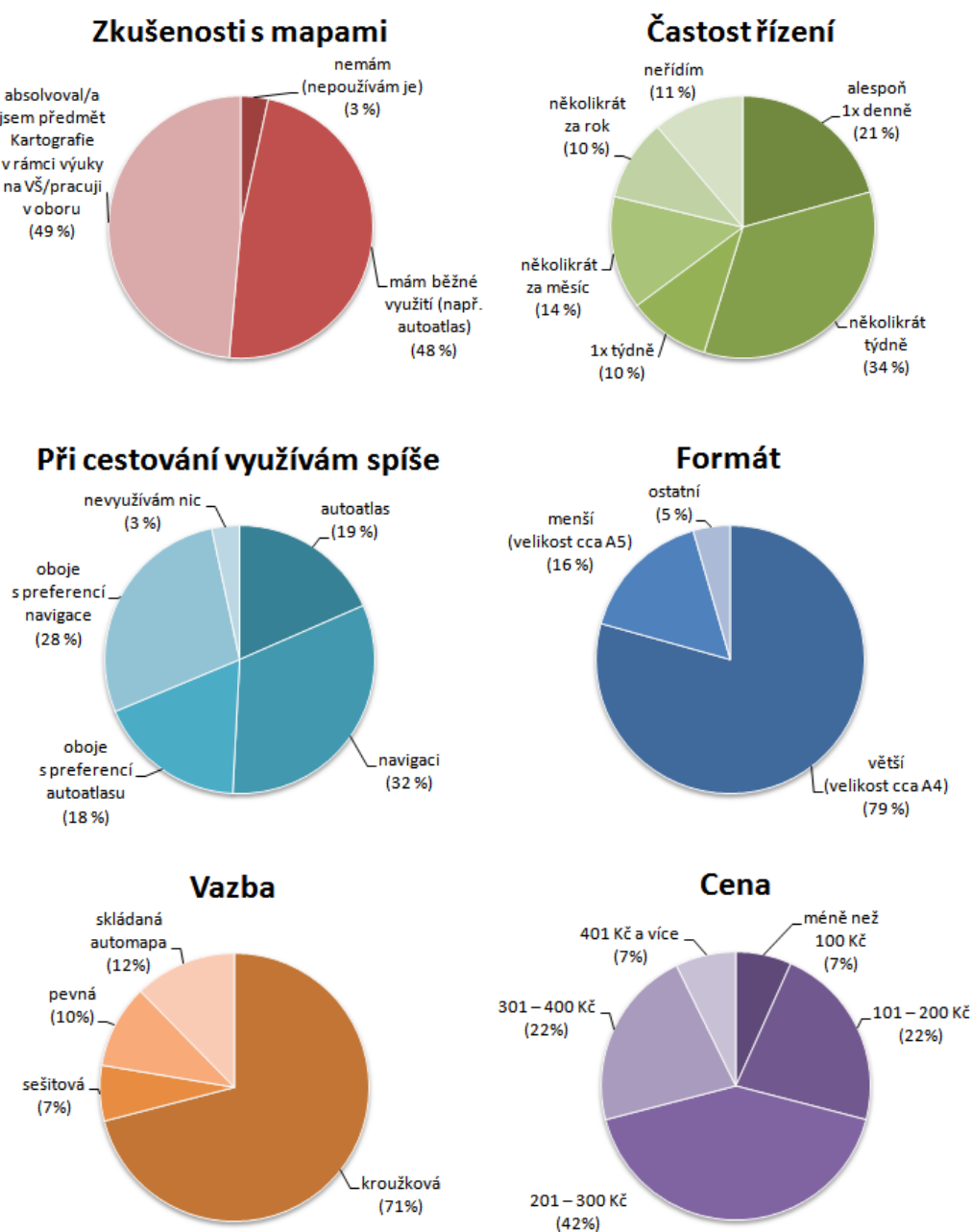
6.5 Dotazníkové šetření

Dotazník vytvořený v prostředí Formulářů Google byl vytvořen pro účely hodnocení automap a preferencí uživatelů týkající se autoatlasů a znakového klíče. Úspěšné dotazníkové šetření může poskytnout autorům hodnotit klady a zápory vnímání produktů z uživatelského hlediska a hlubší náhled na některé problémy (Abrás et al., 2004). Hlavním cílem dotazníkového šetření bylo tedy odhalit subjektivní vnímání dvou automap odlišného kartografického stylu. Pro tyto potřeby byly v dotazníku použity jak uzavřené (výběr jedné nebo více odpovědí z několika variant), polouzavřené (kombinace uzavřených a otevřených otázek), tak i otevřené (vyjádření vlastními slovy) otázky. Do úvodu dotazníku byly zařazeny analytické otázky zjišťující obecné informace o respondentech a otázky týkající se preferencí při výběru autoatlasů. Cílem druhé části bylo v pěti bodech zhodnotit dvě automapy, které byly předmětem prvního testování pomocí technologie eye-tracking. Poslední část byla zaměřena na uživatelské preference vybraných znaků ve znakovém klíči, jak z hlediska vyhledávání informací, tak z hlediska znázornění a srozumitelnosti.

Po vytvoření dotazníku byl proveden malý předvýzkum na 5 respondentech, kteří poskytly zpětnou vazbu ve formě konzultace. Následně byl dotazník upraven dle doporučení tak, aby byly otázky srozumitelné a jednoznačné, a zároveň bylo dbáno na to, aby byla dodržena jeho logická struktura. Odpovědi dotazníku spuštěného 18. 3. 2015 byly zaznamenávány automaticky do Tabulek Google. Šetření bylo ukončeno 3. 4. 2015 a za tu dobu dotazník vyplnilo celkem 180 lidí, přičemž jedna odpověď byla smazána z důvodu duplicity.

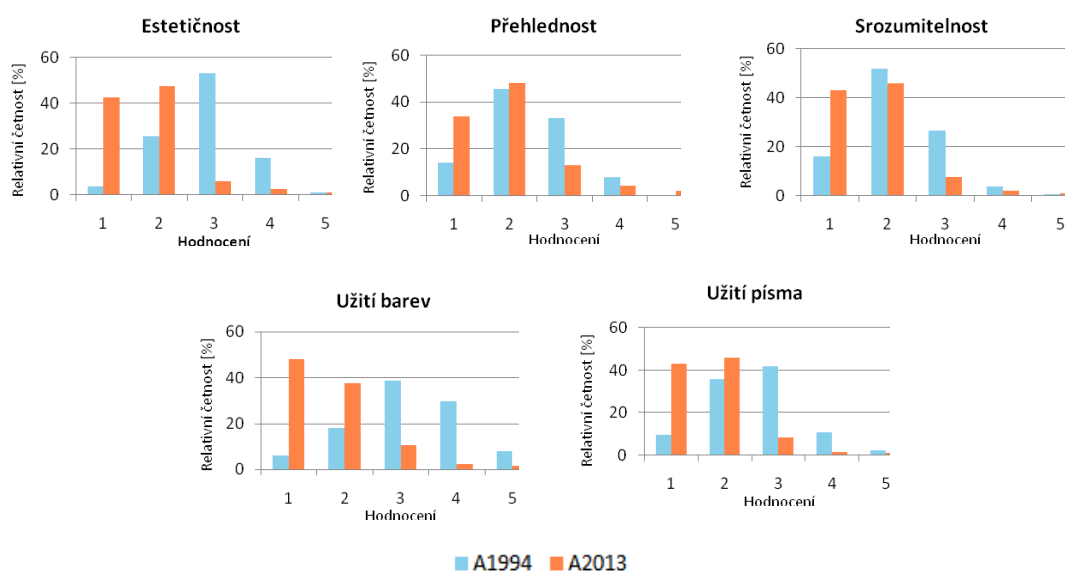
Z celkového počtu 179 respondentů bylo 101 mužů a 78 žen, jejich průměrný věk byl 26,35 let. Nejčetnějším dosaženým vzděláním respondentů bylo vysokoškolské vzdělání (58 %), které následovalo ukončenou střední školou s maturitou (31 %). Další

charakteristiky respondentů jako jsou zkušenosti s mapami, častost řízení a využití pomůcek při cestování jsou znázorněny na obrázku 6.14. Tyto grafy znázorňují relativní četnosti jednotlivých variant. Bylo zjištěno, že z celkového počtu 179 respondentů využívá alespoň z části autoatlas 112 subjektů (62,6 %) a samotný autoatlas 33 (18,44 %). Stejně grafy byly využity pro znázornění uživatelských preferencí při výběru autoatlasů týkajících se formátu, vazby a ceny (obr. 6.14). Tyto otázky byly do dotazníku zařazeny především z důvodu splnění jednoho z dílčích cílů, který se týká návrhu obecných doporučení pro další produkci autoatlasů.



Obr. 6.14 Charakteristika respondentů a uživatelské preference týkající se autoatlasů

Hlavním cílem dotazníkového šetření bylo hodnocení dvou automap z autoatlasů vydaných Kartografie PRAHA, a. s. v letech 1994 a 2013. Významem tohoto výzkumu je předpoklad, že z hlediska subjektivního hodnocení map uživatelů dosáhnou mapy z A2013 vyššího hodnocení než mapy z A1994 i přesto, že samotným nakladatelstvím byl vznesen předpoklad o horší čitelnosti a srozumitelnosti map z A2013. Obě mapy byly hodnoceny na škále od 1 do 5, kde hodnota 1 nabývá významu výborné hodnocení a 5 nedostatečné. Celkem bylo hodnoceno pět subjektivních aspektů: estetičnost, přehlednost, srozumitelnost, užití barev a užití písma (obr. 6.15). Při porovnání četností hodnocení hodnot 1 a 2 na obou mapách bylo zjištěno vyšší hodnocení u všech aspektů na mapách z A2013, pouze v případě srozumitelnosti došlo u hodnocení 2 k vyšší četnosti na starých mapách. Z tohoto faktu vyplývá, že pro uživatele jsou z hlediska všech aspektů vstřícnější mapy z A2013. Na základě analýzy výborného a nedostatečného hodnocení je nejlépe na nových mapách hodnoceno užití barev a naopak nejhůře je hodnocena jejich přehlednost. Z porovnání hodnocení na starých mapách respondenti nejhůře hodnotili užití barev a naopak nejlépe srozumitelnost.

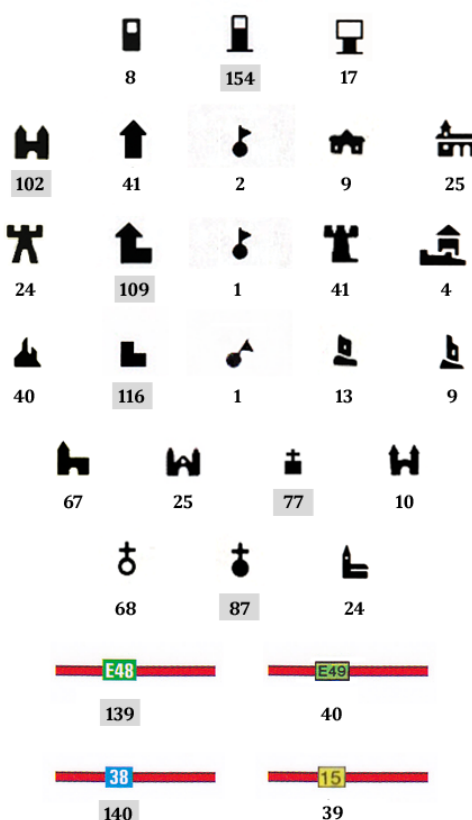


Obr. 6.15 Hodnocení map A1994 a A2013 uživateli pomocí dotazníkového šetření

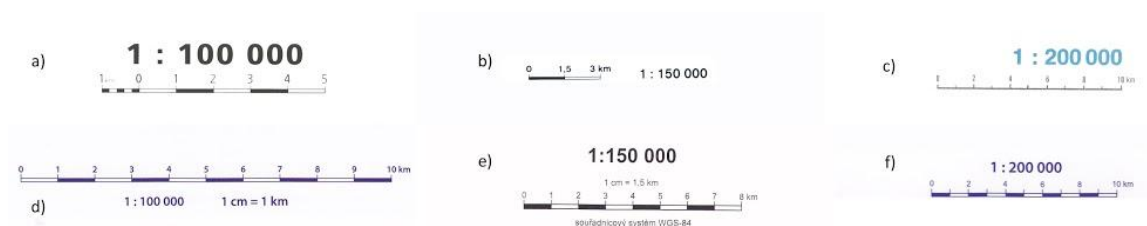
Ve třetí části měli respondenti odpovídat na otázky ohledně preference znaků v obsahu automap a preference grafického zpracování jednotlivých znaků. Tyto otázky byly v dotazníku vytvořeny z důvodu tvorby konkrétních závěrečných doporučení pro úpravu a tvorbu automap. Z hlediska preference výběru znaků v obsahu map při vyhledávání různých informací byly vytvořeny celkem čtyři otázky, u kterých mohli respondenti zvolit více odpovědí najednou. Otázky byly zaměřeny na vyhledávání dopravních a dalších informací, turistických cílů a jiných bodových, liniových a plošných znaků. Podmínkou pro zahrnutí preferovaných znaků do souboru doporučení je překročení stanovené 60% hranice procentním podílem z celkového počtu odpovědí. Tabulka s četnostmi odpovědí je uvedena v příloze 6 a vybrané znaky, které překročily 60% z celkového počtu odpovědí, jsou uvedeny v souboru doporučení, který se nachází v příloze 7.

Pro posouzení grafického zpracování jednotlivých znaků byly vybrány takové znaky z autoatlasů českých nakladatelství, které si nejsou vizuálně příliš podobné. Nejprve byly vybrány tři různé znakové klíče z autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s. z let 1994, 2000 a 2014. Snahou bylo zařadit znakové klíče všech nakladatelství, avšak v mnoha případech byly jednotlivé znaky stejné či podobné, proto byly vybrány pouze znaky ze znakových klíčů dalších dvou autoatlasů vydaných nakladatelstvími SHOCart, spol. s r. o. a Marco Polo, spol. s r. o. Všechny četnosti hlasů jsou znázorněny na obrázku 6.16. Většina preferovaných znaků reprezentující vybrané objekty byla vybrána z A2013. Mezi tyto znaky patří znaky pro čerpací stanici, hrad, zříceninu a označení jak mezinárodní, tak i vnitrostátní silnice.

Podle grafického znázornění bylo hodnoceno také měřítko. Uživatelé měli zvolit, které znázornění měřítka (obr. 6.17) preferují, přičemž všechna měřítka užívá, popř. byla užívána nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. Nejvíce hlasů získalo měřítko „a“ (69 hlasů) a „e“ (51 hlasů).



Obr. 6.16 Četnost preferenčních hlasů pro jednotlivé znaky



Obr. 6.17 Grafické zpracování měřítek

Na závěr byly v dotazníku položeny dva dotazy na srozumitelnost dvou znaků, které byly nalezeny v mapách A2013, ale v legendě atlasu se nevyskytovaly. Z těchto otázek lze vyvodit další doporučení týkající se tvorby legendy. V prvním případě šlo o ozubené kolečko (obr. 6.18), které představuje technickou památku, a v druhém případě šlo o kolečko s výsečemi, které značí podjezd nižší než 4,2 m. V případě znaku znázorňující v mapě technickou památku odpovědělo správně z celkového počtu 179 respondentů pouze šest, dalších 11 respondentů označilo tento znak za autoservis. V druhém případě správně odpovědělo na znak označující sníženou výšku podjezdu celkem 16 respondentů, přičemž tři řidiči nákladního automobilu odpověděli správně pouze ve dvou případech.



Obr. 6.18 Znak znázorňující technickou památku (vlevo) a sníženou výšku podjezdu (vpravo)
(zdroj: Kartografie Praha, 2013b)

7 VÝSLEDKY

Prvním dílčím výsledkem práce bylo na základě vizuálního porovnávání autoatlasů různých nakladatelství a konzultace s odborníky vytvořeno schéma (viz obr. 5.1), které usnadní identifikaci kartografického stylu autoatlasů. Tato diplomová práce se zaměřila především na hodnocení stylu automap a v nich použitých kartografických vyjadřovacích prostředků.

Dalšími výsledky této práce jsou určení aspektů kartografického stylu pro výzkum pomocí technologie eye-tracking, hodnocení kartografického stylu autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s. a dílčí výsledky z jednotlivých šetření.

7.1 Vizuální hodnocení autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s.

Při porovnání několika automap stejného měřítka byla označena barva za nejdůležitější aspekt utvářející kartografický styl, a to zejména proto, že hraje nejdůležitější roli při tvorbě znakového klíče automap. Při kombinaci barvy a jejího plošného zastoupení v mapách si lze všimnout, že **barva pozadí** hraje velkou roli při určování rozdílného kartografického stylu za použití standardních barev komunikací. Použití odlišných barevných charakteristik na pozadí, v některých případech i způsob znázornění reliéfu, odlišuje mapy nejvíce. Při porovnání dvou autoatlasů Kartografie PRAHA, a. s. z let 1994 a 2013 (viz obr. 5.2 1. a 2.), u kterých se liší **barva komunikací**, byl právě tento parametr shledán jako další významný parametr, který může mít určitý vliv na percepci kartografického stylu automap. Mezi další důležité aspekty se řadí např. barva ostatních znaků a jejich další parametry, popis, kompozice stránky a další.

Z hlediska subjektivního srovnání vizuálního stylu současných měřítkových sad Kartografie PRAHA, a. s. lze všechny tyto edice označit za **jeden kartografický styl**, který byl utvořen tímto nakladatelstvím. Při analýze této měřítkové sady autoatlasů nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s. však byly zjištěny určité nedostatky jako např. odlišné grafické zpracování měřítka, kladu listů, řazení a výběru příloh, nejednotnost používaných znaků, neúplnost legendy, použití odlišné barvy pozadí, jiného písma a další. Také byly zjištěny některé rozdíly ve znakovém klíči, které nezpůsobila generalizace map použitých měřítek. Zjištěné nedostatky mohou zhoršovat uživatelské vnímání autoatlasů. Znázorněním stejných prvků v jednotlivých vydáních stejně by došlo k provázanosti celé autoatlasové tvorby Kartografie PRAHA, a. s. a sjednocení kartografického stylu autoatlasů. Přesným definováním jednotlivých prvků v obsahu autoatlasů a jejich znázorněním by byl splněn účel kartografického stylu, který by napomohl ke správné percepci map (Beconyte, 2011).

7.2 Vyhodnocení testování eye-tracking

Pomocí technologie eye-tracking byla v prvním experimentu hodnocena **uživatelská percepcí dvou automap odlišného kartografického stylu**. Cílem tohoto testování bylo zjistit, zdali má na uživatelskou percepci vliv různý kartografický styl a zároveň, zdali je předpoklad nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s., že staré automapy z A1994 jsou lépe čitelné než nové mapy z A2013, správný. Lépe čitelné zde znamená, že čas potřebný pro zodpovězení otázky je kratší a celkový počet fixací menší. Pomocí Wilcoxonova párového testu byla provedena statistická analýza dat, která odhalila rozdílnou percepci na těchto

dvou mapách při vyhledávání trasy a vyhledávání znaků znázorňující čísla silnice. Ve všech případech, kdy byla potvrzena **rozdílná percepce**, byly naměřeny u eye-tracking metrik **nižší hodnoty na starých mapách**. Rozdílná percepce nebyla prokázána při vyhledávání názvů obcí, díky tomu je možné odvodit dobrou čitelnost obou použitých písem. Tento typ otázek nebyl zařazen do druhého experimentu.

Cílem druhého experimentu byla **analýza vlivu vybraných parametrů kartografického stylu na rozdílnou uživatelskou percepci** a na srozumitelnost vybraných znaků z obsahu map. Na základě identifikace aspektů kartografického stylu a vyhodnocení prvního testování byly provedeny návrhy na změny barvy lesů a silnic v nových mapách podle grafického zpracování z lépe čitelných starých map. Vyhodnocení tohoto testování bylo rozděleno na dvě části podle vytyčeného cíle. První dílčí část vyhodnocení se týká rozdílné percepce map s adaptací barev u vybraných prvků. Pro tento typ experimentu byly vytvořeny úlohy týkající se vyhledání trasy. Na základě četnosti správných odpovědí se na percepci neprojevil téměř žádný rozdíl, zaznamenané chyby byly způsobeny omezenou délkou stanovenou pro vypracování úlohy. Při použití párového Wilcoxonova testu byly zjištěny statisticky významné rozdíly při percepci pouze na mapách s odlišnou barvou komunikací. V obou sledovaných metrikách (čas odpovědi a počet fixací) byly vyšší hodnoty naměřeny na mapách upravených. Na mapách se změnou barvy lesa nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly, avšak v jednom případě byly při porovnání hodnot mediánů naměřeny nižší hodnoty na upravené mapě. Na základě shrnutí těchto faktů lze hovořit o průkazném **vlivu barvy komunikací na uživatelskou percepci**, přičemž provedená změna nenapomohla zefektivnit uživatelské vnímání map z A2013. V případě map se změnou barvy lesa nebyl prokázán významný vliv na percepci, ačkoliv při vizuálním pozorování byl tento aspekt hodnocen jako nejvýznamnější.

Druhá část tohoto experimentu se zabývala **srozumitelností vybraných znaků** především na základě porovnání správnosti odpovědí, která podává informaci o správném přenosu informací uživateli a asociaci daného znaku s vybraným jevem. Znaky označující číslo silnice a čerpací stanici jsou na základě správnosti odpovědí pro uživatele srozumitelné z obou znakových klíčů. Na otázkách zaměřených na tyto dva znaky byl navíc použit Wilcoxonův párový test na stejných eye-tracking metrikách jako v předešlém experimentu. U znaků znázorňující čerpací stanice nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. U označení čísla silnice byla zjištěna rozdílná percepce v jedné otázce ze dvou. Menší hodnoty, stejně tak jako v prvním experimentu, byly naměřeny na mapě se znakem ze starých map. Z tohoto hlediska se jeví srozumitelněji znak znázorňující číslo silnice ze starého autoatlasu. Znak znázorňující hrad byl více srozumitelný z map vydaných v roce 1994 a znak znázorňující zříceninu naopak z map vydaných v roce 2013. Jako zcela nevhodné se jeví znaky znázorňující zámek, kde byla zjištěna vysoká chybovost v obou případech. Ve většině případů byl zámek respondenty špatně označen za znak kláštera. Tato dílčí část umožnila navrhnout komplexnější změny a doporučení pro další produkci autoatlasů. Vhodné znaky z hlediska jejich srozumitelnosti jsou znázorněny na obrázku 7.1.



Obr. 7.1 Vhodné znaky (číslo silnice, zámek, hrad a zřícenina) určené na základě vyhodnocení druhého testování

7.3 Vyhodnocení dotazníkového šetření

V neposlední řadě bylo současně s druhým experimentem spuštěno online dotazníkové šetření, jehož cílem bylo z pohledu uživatelů ohodnotit automapy z A1994 a A2013 na základě pěti subjektivních aspektů: estetičnost, přehlednost, srozumitelnost, užití barev a písma. Dílčím cílem dotazníkového šetření bylo zjišťování preferencí při používání autoatlasů, při vyhledávání informací a pro grafické znázornění vybraných znaků v obsahu automap. Šetření se zúčastnilo celkem 179 respondentů, z nichž alespoň z části využívá autoatlas 112 subjektů. Z celkového vyhodnocení bylo zjištěno, že **mapy z autoatlasu vydaném v roce 2013 jsou uživatelsky vstřícnější než mapy z autoatlasu vydaného v roce 1994** i přesto, že byla v prvním experimentu při vyhledávání trasy a určitých znaků prokázána lepší čitelnost starých autoatlasů. Nejlépe hodnoceným aspektem na mapách z A2013 bylo užití barev a nejhůře hodnocená byla jejich přehlednost. Naopak na mapách z A1994 byly nejhůře hodnoceny užití barvy a nejlépe jejich srozumitelnost. Preferované grafického zpracování jednotlivých znaků uživateli (obr. 7.2) umožňuje část znakového klíče přizpůsobit potřebám uživatelů. Z nového autoatlasu byly uživateli preferovány znaky znázorňující čerpací stanici, hrad, zříceninu a označení silnic.



Obr. 7.2 Uživateli preferované grafické znázornění vybraných bodových znaků na základě online dotazníkového šetření

7.4 Soubor obecných doporučení a návrhů na změny

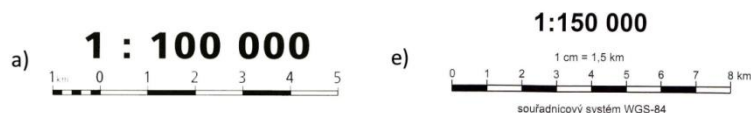
Na závěr byly výsledky vyhodnocení analýzy českých i zahraničních autoatlasů, dvou eye-tracking experimentů a dotazníkového šetření shrnuty do souboru obecných doporučení a zároveň byly navrženy změny na úpravu současných autoatlasů z hlediska uživatelských preferencí. Tato doporučení umožní producentům vytvářet popř. upravit současné automapy tak, aby při jejich užívání docházelo k efektivnější komunikaci mezi uživatelem a mapou.

- **Obecná doporučení**
 - pokud dojde ke **sjednocení kartografického stylu** celou produkcí autoatlasů v rámci jednoho nakladatelství, dojde k celkovému zlepšení uživatelské percepce a s tím související přehlednosti a srozumitelnosti
 - **jak vymezit** kartografický styl produkce autoatlasů:
 - v rámci jedné měřítkové sady
 - napříč všemi měřítkovými sadami autoatlasů jednoho nakladatelství
 - sjednotit, a zároveň specifikovat strukturu a obsah
 - definovat charakteristické grafické prvky v obsahu (např. stejný znakový klíč, písmo, grafické znázornění měřítko, ...)
 - dodržovat všeobecné zásady a pravidla mapové tvorby
 - používat dobře **rozišitelné** a tvarově jednoduché, avšak výstižné **znaky**

- dodržovat zásady **úplnosti legendy**, tzn. v legendě by měly být obsaženy všechny prvky z obsahu mapy, aby uživatelé mohli rozluštit podanou informaci, a zároveň nezobrazovat v legendě znaky, které nejsou v mapovém poli
- volit **umístění popisu** tak, aby bylo jasné, ke kterému objektu patří, aby se nepřekrýval s ostatními prvky a nezanikl v kombinaci s podkladovými barvami
- vhodnější je volit **světlejší pozadí**, aby vynikly významnější prvky
- vhodnější je zvolit výraznější znak pro označení čísla silnice pro lepší čitelnost (viz označení v autoatlase 1994)

- **Návrhy na změny a úpravy z hlediska preferencí uživatelů**

- **formát** autoatlasu **A4** (79,3 % respondentů)
- **vazba** autoatlasu **kroužková** (70,9 %)
- cena **201 – 300 Kč** (41,9 %)
- vzhled **měřítko a)** (38,5 %) a **e)** (28,5 %)



- uživatelé **preferované znaky** v obsahu automap (více než 60 % zaznamenaných odpovědí):
 - **Dopravní a další informace:** čerpací stanice, parkoviště, informační centrum, autokemping, restaurace, nemocnice
 - **Turistické cíle:** zámek, hrad, zřícenina, rozhledna, jeskyně, památka UNESCO, skanzen, ZOO, koupaliště/krytý bazén, místo s vyhlídkou
 - **Další bodové znaky:** odpočívadlo (u dálnice), autoservis
 - **Další liniové a plošné znaky:** železnice se stanicí, zastávkou, chráněná krajinná oblast (CHKO) a národní park (NP)
- **grafické znázornění** vybraných znaků z výsledků vyhodnocení obou metod:
čerpací stanice, zámek, hrad (2 možnosti), zřícenina, klášter, kostel



8 DISKUZE

Tato práce je zaměřena na problematiku kartografického stylu v souvislosti s uživatelskou percepcí. Toto téma je velmi široké, a proto byla práce na základě konzultace s odborníky zaměřena především na vizuální vyjádření obsahu automap. V první řadě bylo nutné teoreticky vyřešit pojem kartografického stylu autoatlasů resp. automap a jeho identifikaci, přičemž je dle mnoha autorů velmi důležité brát dostatečný ohled na subjektivitu při jeho posuzování (Beconyte, 2011; Christophe, 2012; Pravda, 2001; Vít a Bláha, 2013; Voženílek, Kaňok a kol., 2011). Snahu o identifikaci kartografického stylu automap v této práci lze považovat za jednu z možností, jak k danému tématu přistupovat.

Za účelem identifikace kartografického stylu byly shromážděny jak české, tak i zahraniční autoatlasy různých měřítek a různého data vydání. Rozmanitost autoatlasů je však natolik široká, že pro potřeby této práce bylo nutné vybrat z tohoto velkého množství pouze vhodné ukázky. Z počátku byla snaha o zařazení především aktuálních ukázek autoatlasů, během vizuálního porovnávání však bylo zjištěno, že dostupné aktuální autoatlasy neposkytují dostatečnou reprezentaci stejného popř. odlišného stylu, a proto byly v práci zahrnuty i dostupné autoatlasy staršího data. Při určování odpovídajících si kategorií komunikací v druhém experimentu, se zahrnutí starších autoatlasů neukázalo jako příliš vhodné řešení, a proto je žádoucí, v případě vytvoření podobného experimentu, použít automapy vydané po roce 1997.

Metoda eye-tracking

Jako nejvhodnější metoda pro hodnocení rozdílné percepce automap s odlišným kartografickým stylem a hodnocení provedených změn byla zvolena metoda eye-tracking. Výběr této metody byl zvolen z důvodu pořizování objektivních dat, která umožňují nahlédnout na chování uživatelů při práci s autoatlasem, a následně jejich efektivní analýze, která umožňuje jak vizuální, tak i statistické vyhodnocování. Tato metoda se v kartografii využívá za účelem hodnocení vnímání mapami poskytovaných informací. Ideální by bylo využít tuto metodu pro hodnocení více popsanych aspektů kartografického stylu, jako jsou například měřítko, použití barev, grafické znázornění kompozičních prvků, některé technické aspekty atd., které by umožnily hlubší a komplexnější analýzu kartografického stylu automap, ale tato metoda je časově velmi náročná, a proto byly hodnoceny pouze některé aspekty. Další hodnocení zmíněných aspektů lze využít v případném další výzkumu.

V oblasti technologie eye-tracking a vytváření experimentů bývá často diskutován počet a charakteristika respondentů. Před začátkem druhého experimentu byla zamýšlena účast výhradně uživatelů autoatlasů. Vzhledem k odezvě z dotazníkového šetření a dalších možnostech shánění účastníků bylo od tohoto záměru ustoupeno. Nakonec se však experimentu zúčastnilo celkem 24 respondentů, z toho 12 uživatelů a 12 ne uživatelů autoatlasů, a proto bylo možné naměřené hodnoty porovnat a zjistit, zdali se percepce těchto dvou skupin liší. I přesto, že byly zjištěny rozdíly při porovnání průměrných hodnot času odpovědi a počtu fixací, účast ne uživatelů autoatlasů může být pro další produkci při bližší analýze způsobu vnímání automap z hlediska potenciálních uživatelů výhodou.

Další otázkou k diskuzi v oblasti využití této technologie je použití naskenovaných ukázek z analogových děl, v tomto případě dvou autoatlasů. Při použití skeneru dochází

ke znečištění barev a i přes úpravu vybraných ukázek v grafickém editoru může dojít na monitoru, kde probíhá experiment, k jejich zkreslení, z důvodu odlišného nastavení monitoru. Tento problém by se vyřešil kdyby do programu, kde se vytváří experiment, mohly být vloženy takové formáty, které zachovávají barvy. Problém s naskenováním byl v druhém experimentu vyřešen díky poskytnutí map jak upravených, tak i původních z roku 2013 v digitální podobě.

Dotazníkové šetření

Vyhodnocování dotazníkového šetření s sebou přináší nejedno úskalí. Ačkoliv umožňuje kvantitativně vyhodnotit subjektivní veřejné mínění, šíření dotazníku na internetu podléhá vysokému zkreslení z hlediska nekontrolovaného vyplňování různými respondenty a možného přizpůsobování individuálních pocitů dle subjektivního uvážení. Díky této metodě je možné získat velké množství dat, ale bez určité kontroly nelze zohlednit všechny potřeby a preference uživatelů. Proto by měl být kladen důraz, jak při vytváření, tak i při využívání obecného souboru doporučení, především na dodržování obecných zásad při tvorbě kartografických děl a teprve pak na vhodný výběr kartografických metod a prvků na mapách z pohledu uživatelů.

Výsledky této práce budou poskytnuty spolupracujícímu nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s.. I přesto, že v současné době stále více lidí využívá elektronická zařízení pro potřeby vyhledávání tras, Kartografie PRAHA, a. s. poskytla informaci, že se prodej autoatlasů pohybuje v řádech desetitisíců ročně. V rozhovoru pro Pražský deník.cz zmiňuje ředitelka společnosti Milada Svobodová: „Prodejnosti autoatlasů se opět vrátily na úroveň před rokem 2008, kdy nastal boom navigací.“ (Janoušková, 2014). Samotný tento fakt dokazuje, že i když z pohledů mnoha uživatelů navigací je používání autoatlasů s rozvojem moderních technologií u konce, je produkce autoatlasů stále ještě aktuální téma. Nicméně moderní technologie umožňují rozvíjet další produkci autoatlasů v jiných dimenzích jako je např. vytvoření online autoatlasu popř. takové aplikace, ve které by si uživatelé dle svých preferencí mohli navolit a vybrat zobrazení prvků a barev, vyhledat trasu na základě bodů zájmu, vytisknout pouze potřebné území se zvolenými prvky aj.

9 ZÁVĚR

Hlavním cílem magisterské práce byla **analýza vlivu kartografického stylu na percepci automap**. Tento cíl byl naplněn realizací dvou experimentů pomocí **technologie eye-tracking** a **online dotazníkovým šetřením**, které podrobili automapy testování uživatelské percepce. Nedílnou součástí práce byla **rešerše literatury** s důrazem na hodnocení kartografického stylu a jeho aspektů, percepci map a zároveň problematiku a analýzu automap nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s.

Předmětem prvního testování se staly dva autoatlasy vydané nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. v letech 1994 a 2013, které zastupovaly dva odlišné kartografické styly. Zároveň byla pro tento výzkum stanovena hypotéza, že autoatlas staršího ročníku je lépe čitelný než autoatlas novější. V konkrétním případě při vyhledávání trasy a určitých prvků byla zjištěna rozdílná percepce mezi dvěma autoatlasy. Vyšší hodnoty byly zjištěny na naměřených hodnotách u nových automap. Na základě vyhodnocení prvního testování byly navrženy změny na úpravu otázek a map, které byly podrobeny druhému testování, jehož cílem bylo zhodnotit dle vybraných metrik efektivitu provedených změn. V druhém experimentu byly navrženy změny na úpravu barvy lesa, barvy komunikací a vybraných bodových znaků. Úprava map proběhla ve spolupráci s nakladatelstvím Kartografie PRAHA, a. s. Rozdílná percepce byla detekována při změně barvy komunikací.

Na závěr byly výsledky vyhodnocení analýzy autoatlasů dvou eye-tracking experimentů a doplňkového dotazníkového šetření shrnuty do souboru obecných doporučení pro další produkci automap a poskytnuty nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s.

POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

Seznam literatury

- ABRAS, C., MALONEY-KRICHMAR, D., PREECE, J. *User-Centred Design*. In Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications, 2004.
- AGRAWALA, M., STOLTE, CH. *Rendering effective route maps: improving usability through generalization*. In: Proceedings of the 28th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. ACM, 2001. s. 241–249.
- ANDRIENKO, G. et al. *Visual Analytics Methodology for Eye Movement Studies*. IEEE Transactions on visualization and computer graphics. December 2012, Vol. 18, No. 12., s. 2889–2898.
- ANDRIENKO, G., ANDRIENKO, N. *Research on visual analysis of spatio-temporal data at Fraunhofer AIS: an overview of history and functionality of CommonGIS*. [online]. 2014 [cit. 2015–04–25]. Dostupné z WWW: <<http://geoanalytics.net/and/KDworkshopPaper2004/KDworkshop.html>>.
- BECONYTE, G. *Cartographic styles: Criteria and parameters*. In: Proc. 25th International Cartographic Conference (ICC'11). Paris, France, 3-5 July 2011.
- BECONYTE, G., VILIUVIENE, R. *The concept and importance of style in cartography*. Geodesy and Cartography. 2009, v. 35, n. 1, s. 82-91.
- BIEDERT, R., BUSCHER, G., DENGEL, A. *The eyebook – using eye tracking to enhance the reading experience*. In: Informatik-Spektrum, Sep 2009.
- BLADES, M., SPENCER, C. *How do people use maps to navigate through the world?*. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 1987, 24.3: s. 64-75.
- BRANWYN, G. *Lost Knowledge: Stick chart navigation*. [online]. Make: 2009 [cit. 2015–03–20]. Dostupné z WWW: <<http://makezine.com/2009/07/14/lost-knowledge-stick-chart-navigati/>>.
- BREWER, C. A. *Designing better Maps: A Guide for GIS users*. Vol. 6. California: Esri Press, 2005.
- CHRISTOPHE, S. *Cartographic styles between traditional and original (owards a cartographic style model)*. In Proceedings of AutoCarto Conference 2012. Columbus, Ohio, USA, 16-18 September 2012.
- ČAPEK, R. a kol. *Geografická kartografie*. Praha: SKN, 1992.
- DEVLIN, A. S., BERNSTEIN, J. *Interactive way-finding: Map style and effectiveness*. Journal of environmental psychology, 1997, 17.2: s. 99-110.
- DUCHOWSKI, A. T. *Eye tracking methodology: Theory and Practice*. London: Springer-Verlag, 2003.
- GARLANDINI, S., FABRIKANT, S. I. *Evaluating the effectiveness and efficiency of visual variables for geographic information visualization*. Spatial Information Theory. Springer Berlin Heidelberg, 2009. s. 195–211.
- GIENKO, G., LEVIN, E. *Eye-tracking in augmented photogrammetric technologies*. Proceedings of ASPRS Annual Conference. Baltimore, USA, 2005.
- GOLDBERG, J. H., KOTVAL, X. P. *Computer Interface Evaluation Using Eye Movements: Methods and Constructs*. International Journal of Industrial Ergonomics, 1999, 24. s. 631-645.
- HANZELKA, J. *Typologie uživatelů map na základě eye tracking systému*. Olomouc, 2013. Magisterská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

- JANOŠKOVÁ, P. *Pražský deník.cz* [online rozhovor]. 2014 [cit. 2015-02-02] Šedesát let prochází lidem rukama mapy od Kartografie. Dostupné z WWW: <<http://prazsky.denik.cz/podnikani/sedesat-let-prochazi-lidem-rukama-mapy-od-kartografie-20140825.html>>.
- Kartografie PRAHA, a. s. *Profil firmy*. [online]. 2014 [cit. 2015-02-02]. Dostupné z WWW: <<http://www.kartografie.cz/clanky/profil-firmy>>.
- KENT, A. *Topographic maps: methodological approaches for analyzing cartographic style*. Journal of map & geography libraries. 2009, 5(2), s. 131-156.
- KLIMEŠ, J. *Způsoby sledování pohybu zraku*. [online]. Strategie, 2001. [cit. 2015-03-20]. Dostupné z WWW: <http://klimes.mysteria.cz/clanky/psychologie/ocnikamera_historie.pdf>.
- KRAAK, M.-J. *Nečekám revoluci v kartografii*. [online]. GISportal.cz, 2012. [cit. 2014-09-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.gisportal.cz/2012/09/menno-jan-kraak-necekam-revoluci-v-kartografii/>>.
- KAŇOK, J. *Tematická kartografie*. Ostravská univerzita Ostrava, 1999, 318 s., ISBN 80-7042-781-7.
- KUČERA, M. *Využití open-source nástrojů pro přípravu, průběh a vyhodnocení eye-tracking experimentů*. Olomouc, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- LITSCHMANNOVÁ, M. *Máme dotazníky. A co dál?* [online]. 2010. [cit. 2015-04-20]. Dostupné z WWW: <http://homel.vsb.cz/~lit40/SKOMAM_09.PDF>.
- LO, K.-CH., THZENG, CH.-S. *An investigation for simplification of information design for the roadmap*. The 3rd International Conference for Universal Design in HAMAMATSU 2010.
- MONTELLO, D. R. *Cognitive map-design research in the twentieth century: Theoretical and empirical approaches*. Cartography and Geographic Information Science 29. 3, 2002. s. 283-304.
- MORKESOVÁ, P. *Percepce znakových sad školních atlasů světa*. Olomouc, 2012. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- National Geographic Maps. *About Us*. [online]. 2014. [cit. 2014-09-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.snapsurveys.com/blog/advantages-disadvantages-surveys/>>.
- OBADÁLKOVÁ, V. *Hodnocení vlivu barev na čitelnost digitálních map*. Olomouc, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- ORY, J., CHRISTOPHE, S., FABRIKANT, S. I. *Identification of styles in topographic maps*. In proceedings 26th International Cartographic Congerence (ICC 2013). Dresden, Germany, 25-30 August 2013.
- PERNICE, K., NIELSEN, J. *Eyetracking methodology: How to conduct and evaluate usability studies using eyetracking*. California: Nielsen Norman Group, 2009.
- PETERSON, M. *Maps and the internet*. Oxford: Elsevier, 2003. ISBN: 0-08-044201-3
- PLÁNKA, L. *Kartografie I - část 1*. Vysoká škola Báňská, Brno 2014, 243 s.
- POOLE, A., BALL, L. J., PHILIPS, P. *In search of salience: A response time and eye movement analysis of bookmark recognition*. In S. Fincher, P. Markopolous, D. Moore, & R. Ruddle (Eds.), *People and Computers XVIII-Design for Life: Proceedings of HCI 2004*. London: Springer-Verlag Ltd. 2004.
- POPELKA, S., BRYCHTOVA, A., VOŽENÍLEK, V. *Eye-tracking a jeho využití při hodnocení map*. Geografický časopis, Geografický ústav SAV, 2012. s. 71-87.
- PRAVDA, J. *Stručný lexikón kartografie*. Bratislava: VEDA, vydavateľstvo SAV, 2001. 325 s.

- Česká republika: autoatlas*. 1. vyd. Editor Pavla Tesaříková. Praha: Kartografie Praha, 1998, 206, 7, 16 s. ISBN 80-7011-551-3.
- Česká republika: autoatlas*. 1. vyd. Editor Pavla Tesaříková. Praha: Kartografie Praha, 1999, 236, 40 s. ISBN 80-7011-587-4.
- Česká republika: autoatlas 1:100 000*. 1. vyd. Editor Radek Hlaváček. Praha: Kartografie Praha, c2005, 1 atlas (295 s.). ISBN 80-7011-835-0.
- Česká republika: autoatlas 1:150 000*. 7. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2013a, 1 atlas (256 s.). ISBN 978-80-7393-291-6.
- Česká republika: autoatlas 1:200 000*. 2. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2013b, 1 atlas (95 s.). ISBN 978-80-7393-295-4.
- Česká republika: autoatlas 1:100 000*. 8. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2014a, 1 atlas (288 s.). ISBN 978-80-7393-340-1.
- Česká republika: autoatlas 1:200 000*. 7. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2014b, 1 atlas (176 s.). ISBN 978-80-7393-262-6.
- Česká republika, Slovenská republika, Evropa: autoatlas 1 : 200 000*. Harmanec: VKÚ SK, 2000 – 2002. 1 atlas (135 s.).
- Česká republika a Evropa: autoatlas 1 : 200 000*. Vyd. 1. V Praze: Metafora, 2006. 92, 28, 33 s. ISBN 80-7359-072-7.
- Podrobný autoatlas: Slovenská republika 1:100 000*. 6. vyd. Harmanec: VKÚ, 2003, [176] s. ISBN 80-8042-378-4.
- Velký autoatlas: Česká republika, Slovenská republika 1 : 200 000*. 5. vyd. Praha: Kartografie, 1994, 93 s. ISBN 80-7011-336-7.

SUMMARY

The aim of the thesis is to analyse the influence of cartographic style on the perception of road map. Two eye-tracking experiments and questionnaire survey achieved the objective in order to ascertain user perception of roadmaps. The research deals with cartographic style and its aspects, map perception and analysis of road maps from Kartografie PRAHA, a. s.

The subjects of the first eye-tracking experiment are two road atlases published by Kartografie PRAHA, a. s. in 1994 and 2013 which represent two different cartographic styles. There is the hypothesis that older road atlas is better legible than the new one. Statistically significant differences in the perception of two road maps were ascertained during the route search and elements search in the first experiment. Higher values of observed eye-tracking metrics (time to response and fixation count) were detected in the maps issued in 2013. There were proposed some changes (the color adjustment of the forest and communications) on the base of the first experiment in order to assess the influence of these aspects of cartographic style on the perception of road map and evaluate their effectiveness. The changes were adjusted in cooperation with the publisher Kartografie PRAHA, a. s. It was carried out that there is a significant influence of the colour of communications on road map perception during the route search.

Finally the results of two eye-tracking experiments and questionnaire survey were summarized in a set of general recommendations in order to increase road map efficiency and clarity.

PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Vázané přílohy:

- Příloha 1** Porovnání znakového klíče současné autoatlasové produkce
Kartografie PRAHA, a. s.
- Příloha 2** Porovnání znakového klíče vybraných autoatlasů vydávaných v 90. letech
Geodetickým a kartografickým podnikem Praha, s.p. (GKP) a Kartografií
PRAHA, a. s.
- Příloha 3** Autoatlasy ČSSR vydané před rokem 1989 v měřítku 1 : 400 000 mateřskými
podniky Kartografie PRAHA, a. s.
- Příloha 4** Autoatlasy ČSSR vydané před rokem 1989 v měřítku 1 : 400 000 mateřským
podnikem ve spolupráci s dalšími podniky
- Příloha 5** Automapy vydané v měřítku 1 : 500 000 mateřskými podniky a Kartografií
PRAHA, a. s.
- Příloha 6** Četnost odpovědí z hlediska preference znaků v obsahu autoatlasů z
dotazníkového šetření

Volné přílohy

- Příloha 7** Poster
- Příloha 8** DVD

Popis struktury DVD

Adresáře:

Metadata

Text_Prace

Vstupni_Data

Vystupni_Data

WEB

Příloha 1

Porovnání znakového klíče současné autoatlasové produkce Kartografie PRAHA, a. s.

Čís.	Měřítková sada poskytnutých autoatlasů KP	100T	150T	200T	200T (Velký)
1	dálnice s nájezdem	✓	✓	✓	✓
2	rychlostní silnice	✗	✓	✓	✓
3	rychlostní silnice s placeným úsekem	✓	✓	✓	✓
4	silnice evropského významu/systému	✓	✓	✓	✓
5	silnice I. třídy	✓	✓	✓	✓
6	silnice II. třídy	✓	✓	✓	✓
7	silnice III. třídy	✓	✓	✓	✓
8	vedlejší silnice, zpevněná cesta, cesta	✓	✓	✓	✓
9	dálnice a silnice ve stavbě	✓	✓	✓	✓
10	zákaz vjezdu; stoupání	✓	✓	✓	✓
11	kilometráž	✓	✓	✓	✓
12	železnice se stanicí, zastávkou	✓	✓	✓	✓
13	lanovka, lyžařský vlek	✓	✓	✓	✓
14	státní hranice	✓	✓	✓	✓
15	krajská hranice	✗	✗	✗	✓
16	městská památková rezervace	✗	✓	✓	✗
17	památko UNESCO	✗	✓	✓	✓
18	skanzen, archeologické naleziště	✗	✓	✓	✗
19	golfové hřiště	✗	✗	✓	✗
20	informační centrum	✓	✗	✓	✗
21	chráněná krajinná oblast, národní park	✓	✓	✓	✓
22	vojenský prostor	✓	✓	✓	✓
23	zámek, hrad, zřícenina	✓	✓	✓	✓
24	nejzajímavější památky	✓	✓	✓	✓
25	kostel	✓	✓	✓	✓
26	klášter	✓	✓	✓	✓
27	kaple	✓	✗	✗	✗
28	rozhledna	✓	✓	✓	✓
29	věž	✓	✗	✗	✗
30	vysílač	✓	✓	✓	✗
31	pomník	✓	✓	✓	✗
32	jeskyně	✓	✓	✓	✓
33	lázně	✗	✗	✗	✓
34	nemocnice	✓	✓	✓	✓
35	autokempink	✓	✓	✓	✗
36	motel	✓	✗	✗	✓
37	koupaliště	✓	✓	✓	✗
38	krytý bazén (špatně pojmenováno jako hotel)	✗	✓	✗	✗
39	parkoviště	✓	✓	✓	✓
40	čerpací stanice	✓	✓	✓	✓
41	LPG	✗	✗	✓	✓

42	letišťe mezinárodní, vnitrostátní, sportovní	✓	✓	✓	✓
43	boranická zahrada, zoologická zahrada	✗	✓	✓	✓
44	nebezpečný úsek	✗	✗	✓	✗
45	souřadnicový systém WGS-84	✓	✓	✓	✓
	počet křížků	11	9	6	12
	Celkový počet znaků v autoatlase	34	36	39	33

Pozn.: v záhlaví 100T = 1 : 100 000 atd.

Příloha 2

Porovnání znakového klíče vybraných autoatlasů vydávaných v 90. letech Geodetickým a kartografickým podnikem Praha, s.p. (GKP) a Kartografií PRAHA, a. s. (KP)

Čís.	Rok vydání autoatlasů 1 : 200 000 GKP a KP	1989	1994	1997
1	čerpací stanice s nepřetržitým provozem	✓	✓	✓
2	čerpací stanice s denním provozem	✓	✓	✗
3	čerpací stanice s omezeným provozem	✓	✓	✗
4	propan-butan LPG	✗	✗	✓
5	bezolovnatý benzín	✗	✓	✗
6	autoopravna; prodejna Mototechny	✓	✗	✗
7	lékařská služba první pomoci	✓	✓	✓
8	nehodový oddíl Veřejné bezpečnosti / policie - oddělení dopravních nehod	✓	✓	✗
9	hotel; jiné ubytování; autokempink s celoročním provozem, se sezónním provozem; tábořiště	✓	✓	✓
10	parkoviště; informační kancelář; koupaliště	✗	✓	✓
11	letišťe	✗	✓	✓
12	nudistické koupaliště	✓	✗	✗
13	restaurace; občerstvení (kiosk) s celotýdenním provozem, jen v letní sezóně	✓	✓	✗
14	restaurace, motorest	✗	✗	✓
15	silniční dálkový přechod; silniční přechod se zvláštními předisy	✓	✓	✓
16	hraniční přechod pro pěší, cyklisty a motocykly (do 50 cm ³)	✗	✓	✓
17	hranice národního parku	✗	✓	✓
18	hranice CHKO	✗	✗	✓
19	městská památková rezervace; hrad; zámek; zřícenina; klášter	✓	✓	✓
20	archeologické naleziště	✗	✓	✓
21	kaple; památník; skanzen; jeskyně; přírodní zajímavost	✓	✓	✓
22	kostel	✗	✓	✓
23	pouze pro občany států uvedených mezinárodních poznávacích značek	✗	✓	✗
24	nákladní přeprava vyloučena	✓	✓	✓
25	pouze pro nákladní dopravu	✓	✗	✗
26	les, park	✗	✗	✓
	počet křížků	12	7	9
	Celkový počet znaků v autoatlase	14	19	17

Příloha 3

Autoatlasy ČSSR vydané před rokem 1989 v měřítku 1 : 400 000 mateřskými podniky Kartografie PRAHA, a. s.

Název	Vydavatel	Rok	Vydání	Podrobnosti
Autoatlas ČSSR	Kartografický a reprodukční ústav	1963	1. vyd.	1 atlas (165 s.) : ca 51 barev. map ; 25 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografický a reprodukční ústav	1964	2. vyd.	1 atlas (164 s.) : ca 51 barev. map ; 25 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografický a reprodukční ústav	1965	3. vyd.	1 atlas ([8], 163, [2] s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografický a reprodukční ústav	1966	4., rozš. vyd.	1 atlas ([9], 163, [2] s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografické nakladatelství a Kartografie Praha	1968	5. vyd.	1 atlas (171 s.) : ca 52 barev. map ; 25 cm + 1 mapa
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1971	6. vyd	175 s. : il.
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1972	6. čes., upr. vyd.	1 atlas (175, [1] s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1973	7. přeprac. Vyd.	1 atlas (183, [5] s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1974	8. vyd.	1 atlas (183 s.) : ca 59 barev. map ; 25 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1975	9. vyd.	?
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1976	10. čes. Vyd.	1 atlas (193, [3] s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1977	11. če. Vyd.	1 atlas ([9], 191, [5] s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1979	12. če. Vyd.	1 atlas ([10], 185, [1] s.) ; barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1980	13. če. Vyd.	1 atlas ([10], 127 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1981	14. če. Vyd.	1 atlas ([9], 132 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Kartografie Praha s. p.	1982	15. če. Vyd.	1 atlas (130 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1983	16. čes. vyd.	1 atlas (130 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1984	17. čes. vyd.	1 atlas (138 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1985	18. čes. vyd.	1 atlas (138 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1986	19. čes. vyd.	1 atlas (138 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1987	20. vyd.	1 atlas (138 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1988	21., nezměn. vyd.	1 atlas (138 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	Geodetický a kartografický podnik Praha, s.p.	1989	22. vyd.	1 atlas (138 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm

Příloha 4

Autoatlasy ČSSR vydané před rokem 1989 v měřítku 1 : 400 000 mateřským podnikem ve spolupráci s dalšími podniky

Název	Vydavatel	Rok	Vydání	Podrobnosti
Autoatlas ČSSR	KP + Leipzig + LKG	1973	2.	1 atlas (171 s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	KP + Leipzig + LKG	1978	3.	1 atlas (185 s.) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	KP + Leipzig + LKG	1980	4.	1 atlas ([10], 123 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	KP + Leipzig + LKG	1981	5.	1 atlas (127 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	KP + Leipzig + LKG	1982	6.	1 atlas (130 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	GKP + Leipzig + LKG	1983	7.	1 atlas (134 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	GKP + Leipzig + LKG	1984	8.	1 atlas (142 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	GKP + Leipzig + LKG	1985	9.	1 atlas (142 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	GKP + Leipzig + LKG	1987	10.	1 atlas (142 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm
Autoatlas ČSSR	GKP + Leipzig + LKG	1990?	11.	1 atlas (142 s., 61 s. map) : barev. ; 24 cm

Příloha 5

Automapy vydané v měřítku 1 : 500 000 mateřskými podniky a Kartografií PRAHA, a. s.

Název	Vydání	Rok	Podrobnosti
Automapa ČSR	1. vyd.	1957	1 atlas (74 s.) : ca 39 barev. map ; 22 cm
Automapa ČSR	2. vyd.	1958	86 s.
Automapa ČSR	3. vyd.	1959	97 s.
Automapa ČSSR	1. vyd.	1988	1 mapa : barev., oboustr. ; 71 x 77 cm
Automapa ČSSR	2. vyd.	1989	2 mapy na 1 l. : barev. ; na l. 70 x 76 cm
Automapa ČSSR	3. vyd.	1990	-
Automapa ČSFR	4. vyd.	1991	1 mapa : barev. ; 70 x 152 cm na listu 70 x 76 cm složená na 24 x 16 cm
Automapa ČSFR	5. vyd.	1992	1 mapa : barev. ; 70 x 152 cm na listu 70 x 76 cm složená na 24 x 16 cm
Česká republika	1. vyd.	1993	1 mapa : barev. ; 58 x 98 cm
Česká republika	1. vyd.	1994	1 mapa : barev. ; 31 x 120 cm slož. na 31 x 14 cm
Česká republika	2. vyd.	1995	1 mapa : barev. ; 31 x 107 cm slož. 31 x 12 cm
Česká republika	3. vyd.	1995	1 mapa : barev. ; 58 x 97 cm slož. na 24 x 12 cm
Česká republika	4. vyd.	1996	1 mapa : barev. ; 57 x 96 cm slož. na 23 x 12 cm
Česká republika	1. vyd.	1997	1 mapa : barev. ; 57 x 98 cm slož. na 23 x 12 cm
Česká republika	2. vyd.	2000	1 mapa : barev. ; 57 x 98 cm vlepená s textem 31 s. do obálky a složená na 24 x 13 cm
Česká republika	3. vyd.	2001	1 mapa : barev. ; 57 x 98 cm složená na 23 x 12 cm
Česká republika	4. vyd.	2005	1 mapa : barev; 88x57 cm.
Česká republika	5. vyd.	2008	-
Česká republika	6. vyd.	2011	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 24 x 14 cm, vlepeno v papírovém přebalu
Česká republika	7. vyd.	2012	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 23 x 13 cm, vlepeno v tvrdém papírovém obalu
Česká republika	8. vyd.	2013	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 23 x 13 cm, vlepeno v tvrdém papírovém obalu
Česká republika	9. vyd.	2015	1 mapa : barev. ; 56 x 97 cm, složeno na 23 x 13 cm
Automapa ČSSR (nástěnná)	1. vyd.	1988	1 mapa na 2 listech : barev. ; 83 x 162 cm na celku 83 x 164 cm, 1 list 83 x 82 cm

Automapa ČSSR (nástěnná)	2. vyd.	1989	2 listy ; 82 x 81 cm
Česko a Praha (1 : 11 000)	1. vyd.	1998	1 mapa a 1 plán na 1 listu : barev., oboustr. ; list 58 x 98 cm slož. na 23 x 13 cm
Česko a Praha	2. vyd.	2000	2 mapy na 1 listu : barev. ; list 58 x 98 cm složený na 23 x 12 cm a vlepený do obálky s textovou přílohou 38 s.
Česko a krajská města	-	1998	13 map na 1 listu : barev. ; list 58 x 98 cm vlepený do obálky s textovou přílohou 31 s.
Česko a krajská města	-	1999	1 mapa : složeno na 58 x 112 cm + 1 příl. (31 s.)
Česko a krajská města	-	2000	1 mapa a 12 plánů na 1 listu : barev. ; 57 x 98 cm vlepená v tvrdém obalu a slož. na 24 x 13 cm + informace k mapě (31 s.; 24 cm)
Česko a krajská města	3. vyd.	2007	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 24 x 13 cm + 1 rejstřík sídel (31 s. ; 23 cm)
Česko a krajská města	4. vyd.	2009	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 24 x 14 cm + Rejstřík sídel (31 s. ; 23 cm)
Česko a krajská města	5. vyd.	2011	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 24 x 14 cm + Rejstřík sídel (31 s. ; 23 cm)
Česko a krajská města	6. vyd.	2012	1 mapa : barev. ; 57 x 97 cm, složeno na 24 x 14 cm + 1 rejstřík sídel (31 s. ; 23 cm)

Příloha 6

Četnost odpovědí z hlediska preference znaků v obsahu autoatlasů z dotazníkového šetření

Dopravní a další informace	Četnost odpovědí	Podíl četností [%]
čerpací stanice	160	89,4
LPG stanice	29	16,2
parkoviště	140	78,2
informační centrum	82	45,8
motel	27	15,1
autokemping	84	46,9
restaurace/motorest	108	60,3
nemocnice	100	55,9
letišťe mezinárodní/vnitrostátní	56	31,3
sportovní letiště	4	2,2
silniční přechod	35	19,6
nebezpečný úsek	61	34,1
přístav	28	15,6
Turistické cíle		
zámek, hrad, zřícenina	164	91,6
kostel	67	37,4
klášter	61	34,1
kaple	38	21,2
pomník	36	20,1
rozhledna	151	84,4
jeskyně	119	66,5
lázně	73	40,8
památká UNESCO	141	78,8
skanzen, archeologické naleziště	85	47,5
ZOO	125	69,8
botanická zahrada	60	33,5
golfové hřiště	13	7,3
koupaliště/krytý bazén	113	63,1
místo s vyhlídkou	111	62,0
Další bodové znaky		
vysílač	16	8,9
důl	9	5,0
lom	28	15,6
odpočívadlo (u dálnice)	135	75,4
policie	62	34,6
autoservis	106	59,2
žádné	15	8,4
jiné	výškové body s názvem, obchod s potravinami, vegetariánské restaurace v blízkosti hlavních tahů	
Další liniové/plošné znaky		
železnice se stanicí, zastávkou	142	79,3
lanovka, lyžařský vlek	71	39,7
CHKO, NP	115	64,2
vojenský prostor	61	34,1
jiné	žádné	