



Estetické hodnoty kartografických děl
uživatelské aspekty v rámci hodnocení kartografických děl

disertační práce



Jan D. Bláha

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie
PRAHA 2013

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Studijní program: Kartografie, geoinformatika a dálkový průzkum Země



**ESTETICKÉ HODNOTY KARTOGRAFICKÝCH DĚL
UŽIVATELSKÉ ASPEKTY V RÁMCI HODNOCENÍ
KARTOGRAFICKÝCH DĚL**

**AESTHETIC VALUES OF CARTOGRAPHIC WORKS
USER-FOCUSED ASPECTS OF ASSESSMENT OF CARTOGRAPHIC WORKS**

DISERTAČNÍ PRÁCE / PH.D. THESIS

RNDr. Mgr. Jan D. BLÁHA

Školitel disertační práce: doc. Mgr. Karel Stibral, Ph.D.

Konzultanti disertační práce:

prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc., prof. PhDr. Vlastimil Zuska, CSc. **Praha 2013**

Prohlašuji, že jsem předloženou kvalifikační práci zpracoval samostatně a že jsem řádně citoval všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 21. března 2013

.....
Jan D. Bláha



Poděkování a věnování

Rád bych poděkoval především všem těm, kteří jsou pro mne inspirací na poli kartografie a všech dalších disciplín, s nimiž jsem během svého studia a výzkumu přišel a přicházím do kontaktu. Právě díky těmto lidem jsem mohl o kartografii přemýšlet v kontextu poznatků celé řady vědních a uměleckých oborů a mohl tak být i více člověkem.

Děkuji i všem blízkým, kteří mě podporovali a poskytli zázemí pro zpracování práce.

Věnováno památce Karla Kuchaře (1906–1975), Johna Stanleyho Keatese (1925–1999)
a Jána Pravdy (1934–2010).



OBSAH

Obsah	4
Abstrakt práce v anglickém jazyce	7
Seznamy zkratk, obrázků a tabulek	8
1 ÚVOD	10
1.1 Seznam předkládaných publikačních výstupů	12
1.2 Tematické celky, cíle a metodické přístupy disertační práce	13
1.2.1 <i>Humanitní přístup ke kartografické tvorbě</i>	15
1.2.2 <i>Objektivizace a kvantifikace hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti</i>	16
1.2.3 <i>Hledání možností kreativity pro dnešní tvůrce map, resp. kartografy</i>	17
1.2.4 <i>Metodické přístupy použité v disertační práci</i>	17
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA – HUMANISTICKÁ PERSPEKTIVA KARTOGRAFICKÉ TVORBY..	19
2.1 Otázka některých pojmů z oblasti estetiky a vliv na kartografii.....	20
2.2 Kartografické dílo (mapa) jako obraz	23
2.2.1 <i>Fyziologické předpoklady vnímání obrazu (mapy)</i>	23
2.2.2 <i>Vztah obrazu (mapy) a pozorovatele (uživatele mapy), role kartografické sémiologie</i>	24
2.2.3 <i>Vztah reality a mapového obrazu</i>	28
2.2.4 <i>Vzájemný vztah obrazů (map)</i>	30
2.3 Komentář k publikaci č. 1	30
Publikace č. 1	34
2.4 Komentář k publikaci č. 2	55
Publikace č. 2	56
2.5 Současné mezinárodní aktivity na poli umělecké kartografie.....	76
2.5.1 <i>Komise ICA Art and Cartography, současné společné aktivity umělců a kartografů</i>	76
2.5.2 <i>Umělecká kartografie</i>	77
3 METODOLOGICKÁ ČÁST – HODNOCENÍ MAP Z HLEDISKA ESTETIKY A POUŽITELNOSTI....	79
3.1 Hodnocení map ve vztahu k obecné povaze výzkumu.....	79
3.2 Funkcionalita versus uživatelská vstřícnost / použitelnost map.....	80
3.3 Komentář k publikaci č. 3	82
Publikace č. 3	84

3.4 Komentář k publikaci č. 4	105
Publikace č. 4	108
3.5 Matematické aspekty kritériálního hodnocení	115
3.5.1 Vztahy mezi kritérii a váhy kritérií	116
3.5.2 Jednoduché metody multikrit. hodnocení s váženým průměrem dílčích hodnocení	118
3.6 Metody a metodika v rámci hodnocení použitelnosti (map)	118
3.7 Návrhy kritérií hodnocení v kontextu použitelnosti a estetiky	122
3.8 Některé problémy při hodnocení z hlediska estetiky	124
4 OBJEKTIVIZACE A KVANTIFIKACE HODNOCENÍ MAP Z HLEDISKA ESTETIKY A POUŽITELNOSTI	125
4.1 Kvantifikace estetických hodnot aneb vztah matematiky a estetiky	126
4.2 Komentář k publikaci č. 5	128
Publikace č. 5	130
4.3 Implementace fuzzy logiky do hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti	144
4.3.1 Jazykové proměnné	146
4.3.2 Hodnocení fuzzy čísla definovanými na zvolené hodnotící stupnici	148
4.3.3 Fuzzifikace kvantitativních kritérií	149
4.3.4 Význam fuzzy přístupu	149
4.4 Softwarový nástroj EvalMap	149
5 PRAKTICKÉ VÝSTUPY HODNOCENÍ MAP (Z HLEDISKA ESTETIKY A POUŽITELNOSTI)	153
5.1 Příklady aplikací metodiky hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti	154
5.1.1 Školní atlasy světa	154
5.1.2 Turistické mapy	154
5.1.3 Plány měst	155
5.2 Komentář k publikaci č. 6	156
Publikace č. 6	158
6 HLEDÁNÍ MOŽNOSTÍ KREATIVITY V RÁMCI KARTOGRAFICKÉ TVORBY	166
6.1 Komentář k publikaci č. 7	167
Publikace č. 7	168
6.2 Projekt kreativních map, další výstupy	181
6.2.1 Cíle projektu a hledání způsobu realizace	181
6.2.2 Realizace a výsledky projektu	182
6.2.3 Prezentace kreativních map a budoucnost	183
6.2.4 Další praktické výstupy při hledání kreativity v kartografické tvorbě	183

ABSTRACT

Jan D. BLÁHA: **Aesthetic Values of Cartographic Works: User-focused Aspects of Assessment of Cartographic Works**

In the second decade of the 21st century, new technology plays an ever increasing role in our lives. The proposed study will contribute to the discussion about the effective use of modern information technology in cartographic creation, about its aesthetic and utilitarian value, about the possibility for a creative approach to production of cartographic works and about the relation between art and cartography. The study presents the author's activity over ten years in the area of human approaches to cartographic production, as well as numerous field studies among users of cartographic works, two research projects supported by the Charles University Grant Agency, and it is a continuation of his coursework and thesis.

The study's theoretical point of departure (Chapter 2) draws from inspirational sources that are virtually unknown in the field of cartography. Above all, this includes the development of the concept of "art" and its significance for cartography, using the work of the philosopher of hermeneutics Hans-Georg Gadamer, the cartographer Eduard Imhof, and the Czech cartographer Karel Kuchař. Among other topics, the study addresses the division between practical and aesthetic functions of a cartographic work. A second important pillar of the study is the metaphor of the cartographic work as an image of surrounding reality and all of the consequent relations: between the cartographic work and the user, between reality and the cartographic work, and among the cartographic works themselves. This section concludes by examining what may be regarded as beautiful in the map and thus may be subject to aesthetic evaluation. An analysis of early maps and of their graphic elements is presented by way of example.

The study's methodological section (beginning in Chapter 3) includes a proposed evaluation of cartographic works with respect to both aesthetics and usability, as well as a conceptual definition. Various methods and approaches to evaluating cartographic works, including evaluations employing multiple criteria, form a basis. Connecting the user to the process of evaluation is given particular emphasis. The study also considers the possibility of objective and quantitative evaluation from the point of view of aesthetics and usability (Chapter 4). Aside from evaluations employing multiple criteria and other mathematical methods, the study identifies additional possibilities in implementing "fuzzy" methods in evaluation. The study also presents previous efforts to quantify beauty in (not only) artistic works. Concluding the methodological section is a brief presentation of the software tool EvalMap, developed in cooperation with the Faculty of Mathematics and Physics at Charles University, which is expected to undergo testing in the near future.

The practical section (Chapters 5 and, in part, 6) presents, on the one hand, individual sub-field studies which have employed various of the above evaluative methods and, on the other, a creative-map project which seeks practical solutions for creativity in contemporary cartographic creation. This section is simultaneously a bridge to visions, discussions and conclusions (in part, Chapters 6 and Chapter 7) about the future of creativity in cartographic practice and of human approaches to cartographic theory, as well as the evaluation of cartographic production by the user.

Key words: aesthetic values of cartographic creation, art and cartography, assessment of cartographic works, objectification, quantification, usability, user-friendliness

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

(s výjimkou obecně známých zkratk a některých akronymů)

AA	autoatlas-y ve všech mluvnických pádech
CEE	ICA Symposium on Cartography for Central and Eastern Europe
CMYK	cyan-magenta-yellow-key (barevný model používaný při tisku)
ČGS	Česká geografická společnost
ČSN	česká (státní) technická norma
DPI	dots per inch (počet obrazových bodů – pixelů na délku jednoho palce)
GA UK	Grantová agentura Univerzity Karlovy
GIS	geoinformační systém = geografický informační systém
GPS	Global Positioning System (globální poziční systém)
GQM	Goal-Question-Metric metoda („cíl-dotaz-metrická“ metoda)
HW	hardware (veškeré fyzicky existující technické vybavení počítače)
ICA	International Cartographic Association (Mezinárodní kartografická asociace)
ISO	International Standards Organisation
KS ČR	Kartografická společnost České republiky
MFF UK	Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze
MHD	městská hromadná doprava
MS	Microsoft (nadmárodní společnost zabývající se širokou škálou produktů a služeb, které jsou spjaty s počítači)
MS UK	Mapová sbírka Univerzity Karlovy
MUSiC	Metrics for Usability Standards in Computing
PřF UJEP	Přírodovědecká fakulta Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem
PřF UK	Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
PřF UP	Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
RYB	model malířských barev (red–yellow–blue)
SW	software, programové vybavení (sada všech počítačových programů používaných v počítači)
T-O	terrarium orbis (zemský kruh); kruhové mapy
UP	Univerzita Palackého v Olomouci
VŠUP	Vysoká škola umělecko-průmyslová v Praze
WYSIWYM	„What you see is what you mean.“ („Vidíš to, co máš na mysli.“)
XLS	přípona souborů specifikace Office Open XML vytvořených v aplikaci MS Excel.
XML	Extensible Markup Language (rozšiřitelný značkovací jazyk)
ZÚ	Zeměměřický úřad

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

(s výjimkou obrázků a tabulek v rámci předkládaných publikačních výstupů)

Obr. 1	Estetická situace jako komunikační proces.....	13
Obr. 2	Celek sémiozy	25
Obr. 3	Surrealistická mapa světa (1929).....	77
Obr. 4	Strom dílčích cílů s hodnoticími kritérii	106
Obr. 5	Příklady kvantitativních kritérií s a) rostoucí, b) klesající a c) optimální průměrnou preferencí.....	116
Obr. 6	Ukázka nezávislosti kritérií a pokrytí cíle dílčími cíli nižší úrovně.....	117
Obr. 7	Schéma metodiky hodnocení map mentálními mapami uživatelů.....	121
Obr. 8	Příklad fuzzy čísla	144
Obr. 9	Příklad jazykové proměnné.....	146
Obr. 10	Příklad aplikace fuzzy čísel v rámci sémantického diferenciálu	147
Obr. 11	Příklad obohacené jazykové škály se čtyřmi jazykovými termy.....	148
Obr. 12	Fuzzifikované ostré známkování určité vlastnosti mapy.....	148
Obr. 13	Základní informace o hodnotiteli a hodnocení v nástroji „EvalMap“	150
Obr. 14	Příklad vyplňování kritérií v nástroji „EvalMap“	151
Obr. 15	Příklad fuzzy řešení v rámci SW Nefrit firmy Tesco SW, a. s.....	151
Obr. 16	Výřez agregované mentální mapy z terénního šetření	155
Tab. 1	Seznam hodnocených produktů se zajímavými parametry.....	156

1 ÚVOD

Žijeme v druhé dekádě 21. století a do našich životů stále více pronikají moderní technologie, v oboru kartografie reprezentované zejména geoinformačními systémy. Tento vliv je jednoznačný a v jistém slova smyslu vítaný. Tvůrci map, a kartografové především, by nicméně měli hledat řešení, do které části kartografické tvorby nechat geoinformační systémy promlouvat více, do které méně a do které spíše nikoli. Zejména v rámci té části kartografické tvorby, kde moderní technologie nehrají klíčovou roli, se otevírají největší možnosti pro využití poznatků z disciplín a vědních oborů relativně odlišného zaměření. Motivací autora k sepsání této disertační práce bylo zejména využití uvedených možností k doplnění mezery v kartografické teorii v oblasti hodnocení kartografických děl a celé kartografické tvorby. Kartografická tvorba je autorem vnímána jako relativně ucelený proces návrhu, přípravy a realizace kartografického díla, potažmo jeho hodnocení. Hodnocení přitom může být aplikováno takřka ve všech fázích kartografické tvorby, což může být užitečné pro všechny zainteresované skupiny: uživatele, tvůrce i další odborníky.

Předložená práce si klade za cíl využít poznatků humanitních disciplín, zejména pak estetiky, v rámci teorie kartografie, uplatnit estetické hodnoty kartografického díla v rámci jeho použitelnosti, hledat možnosti kreativního přístupu při produkci dnešních kartografických děl a rovněž zaujmout stanovisko ke vztahu umění a kartografie. Autor neskrývá své mezioborové zaměření (na jedné straně kartografie a geoinformatika, na druhé straně obecná teorie umění a kulturní antropologie) mající vliv na formulaci některých myšlenek a výběru některých zdrojů informací a zároveň věří, že tento ne zcela tradiční pohled není na škodu výsledné práci. Vedle hodnocení dosavadní kartografické produkce z hlediska estetiky a použitelnosti, pro něž autor v práci hledá co nejobektivnější podobu, je cílem práce definovat, kdy má kartografické dílo větší potenciál projevu jeho tzv. estetické funkce. V neposlední řadě si bere práce za cíl poukázat na ty části kartografické produkce, v nichž lze uplatnit větší míru kreativního přístupu. V další části úvodní kapitoly (kapitola 1.2) budou představeny cíle a teze práce podrobněji.

Autor pro svou disertační práci nezvolil tradiční podobu monografie, nýbrž výběru ze svých publikací. Tato podoba mu umožňuje lépe nahlédnout na uvedenou problematiku po jednotlivých tematických celcích a umožňuje rovněž snadněji kombinovat základní a aplikovaný výzkum, tj. propojit teorii s praxí. Vzhledem k tomu, že práce v rámci mapování problematiky využívá celou řadu metod (viz kapitola 1.2.4), přístupů a exkurzů, byla by navíc v podobě monografie značně nesourodá. Z uvedených důvodů se zpracování práce v této podobě jeví jako nezbytně nutné.

Práce je shrnutím dosavadní činnosti autora na poli humanitního přístupu ke kartografické tvorbě, četných terénních výzkumů mezi uživateli kartografických děl a navazuje na předchozí výzkum autora (dva projekty podpořené Grantovou agenturou Univerzity Karlovy, GA UK). Práce dále navazuje na jeho ročníkovou (Bláha 2003b) a diplomovou práci (Bláha 2005a).

Společným tématem publikačních výstupů, z něhož vychází také název práce, jsou *estetické hodnoty kartografické tvorby*. V průběhu zpracování práce byl tento název doplněn o podtitul *uživatelské aspekty hodnocení kartografických děl*, který má zdůraznit roli uživatele v hodnotícím procesu v rámci kartografické tvorby. Při finálním sestavování této práce bylo nakonec zvoleno kompromisní řešení, tj. kombinace původního textu s vloženými výstupy. Jejich seznam je k dispozici na následující straně. Dva z předložených publikačních výstupů byly publikovány v zahraničí, proto jsou uvedeny v anglickém jazyce, ostatní jsou psány v českém jazyce.

1.1 Seznam předkládaných publikačních výstupů

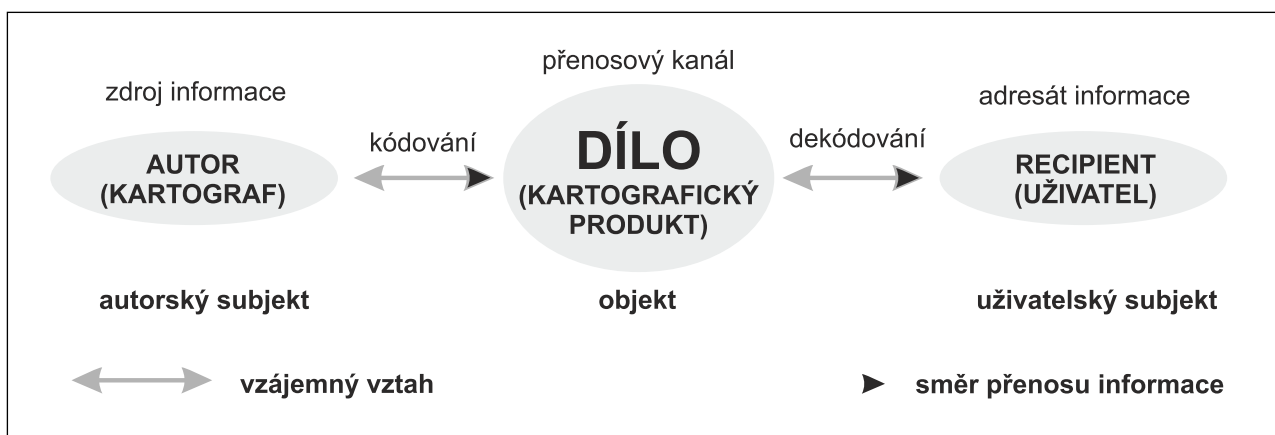
U pěti z předložených publikačních výstupů (publikace č. 1, 3, 4, 5 a 7) je autorství osamocené a u jednoho z nich (publikace č. 6) byl autor této práce vedoucím kolektivu studentů podílejících se pouze na sběru dat v terénu, proto u nich nepovažuje autor za nutné upřesňovat dále autorský podíl. Spoluautorem publikace č. 2 je Jaromír Kaňok, s jehož souhlasem byla tato publikace zařazena do disertační práce (viz potvrzení v příloze práce). Autorský podíl je uveden u publikace v následujícím seznamu. V dalším textu práce jsou publikační výstupy označeny **tučnou kurzívou**.

1. BLÁHA, J. D. Aesthetic Aspects of Early Maps : Inspiration from Notes by Univ. Prof. Karel Kuchař. In: Ruas, A. (ed). *Advances in Cartography and GIScience. Vol.1, Selection from ICC 2011, Paris*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, s. 53–71. ISBN 978-3-642-19142-8.
2. BLÁHA, J. D. , KAŇOK, J. Barvy. In: Voženílek, V. ; Kaňok, J. ... [et al.] *Metody tematické kartografie : vizualizace prostorových jevů*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, s. 76–93. ISBN 978-80-244-2790-4.
Autorský podíl: J. D. Bláha ... 60 %, J. Kaňok ... 40 %
3. BLÁHA, J. D. Various ways of assessment of cartographic works. In: Gartner, G. ; Ortog, F. (eds). *Cartography in Central and Eastern Europe*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, 2010, s. 211–229. ISBN 978-3-642-03293-6.
4. BLÁHA, J. D. Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. *Geodetický a kartografický obzor*, 2006, roč. 52, č. 5, s. 92–97. ISSN 0016-7096.
5. BLÁHA, J. D. Vybrané metody kvantifikace a objektivizace hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: Feranec, J. ; Pravda, J. (eds). *Aktivity v kartografii 2006*. Bratislava: Geografický ústav SAV, 2006, s. 35–47. ISBN 978-80-89060-09-9.
6. BLÁHA, J. D. ... [et al.] Hodnocení současných českých autoatlasů v rámci terénního šetření mezi uživateli. In: *Geodny Liberec 2008 : sborník příspěvků = Geodays Liberec 2008 : Book of Proceedings*, s. 1–8. ISBN 978-80-7372-443-6, digitální část sborníku.
7. BLÁHA, J. D. Možnosti kreativity kartografa v současné kartografické tvorbě. *Kartografické listy*, Bratislava : KS SR a Geografický ústav SAV, 2007, č. 15, s. 13–24, ISSN 1336-5274.

1.2 Tematické celky, cíle a metodické přístupy disertační práce

Tato práce soustředí svou pozornost zejména na problematiku *estetických hodnot kartografické tvorby*. Estetickou hodnotu bere jako syntézu estetických kvalit. Hodnota je pak výsledkem hodnotícího aktu, soudu o estetickém objektu jako celku a je jí to, co uspokojuje potřebu, obrací se na vyšší úroveň vývoje psychiky jedince (Zuska 2001, s. 46) – více informací poskytuje digitální příloha 3.

Centrálními motivy práce jsou *proces estetické recepce*¹ (Zuska 2001, s. 21) a *kartografický komunikační model* (Koláčný 1967² in Hojovec ...[et al.] 1987, s. 256), které vykazují vzájemnou podobnost (obr. 1, podobně obr. 14.1 v *publikaci č. 3*). Právě této podobnosti má být v práci využito.



Obr. 1 Estetická situace jako komunikační proces (Zuska 2001, Hojovec ...[et al.] 1987, upraveno autorem)

Kartografické dílo (s ohledem na přehlednost textu je dále používáno souhrnného pojmu „mapa“ pro všechna kartografická díla) či estetický objekt je v rámci kartografického komunikačního modelu podobně jako v procesu estetické recepce určitým přenosovým kanálem mezi autorem a uživatelem. V obou modelech je kladen důraz na tvorbu a recepci/užívání díla jako dvou neoddelitelných součástí jednoho procesu a tvůrce mapy nese relativně významný díl zodpovědnosti za kvalitu tohoto procesu. V této souvislosti je však třeba zvláště v oblasti tematické kartografie rozlišovat činnost autora specialisty (např. geomorfologa či demografa), který dodává především datové podklady k tématu mapy, a činnost samotného tvůrce mapy, resp. kartografa, který provádí kódování reality prostřednictvím kartografického jazyka do modelu, tj. do mapy. Mapa se tak stává přenosovým kanálem informace o universu a autor (kartograf) pomocí ní komunikuje s uživatelem, který je adresátem informace.

V rámci poznámek pod čarou jsou uvedeny i odkazy na zdroje informací, které nebyly při zpracování práce použity přímo. Autor nicméně považuje za užitečné předložit i tyto odkazy, aby bylo snazší dohledat původní zdroje, v nichž byly v práci zmiňované myšlenky uvedeny poprvé. Přímou použitými zdroje informací jsou standardně součástí seznamu literatury a zdrojů informací na konci práce.

- 1 Pojem *estetická recepce*, stejně tak i další pojmy z estetiky používané v rámci této práce, jsou podrobněji vysvětleny v diplomové práci autora (Bláha 2005a, s. 12–20), digitální příloha 2, a v kapitole 2.1.
- 2 Koláčný, A. *Studie o komunikaci a účinnosti kartografické informace*. Výzkumná správa. Praha : VÚGTK, 1967, 31 s.

Podobně v procesu estetické recepcce vystupuje mapa jako estetický objekt a jeho tvůrce (autor) pak komunikuje prostřednictvím mapy s uživatelem (recipientem). Tento vztah lze vzhledem k povaze mapy upravit na schéma autor – obraz – pozorovatel (Aumont 2005, s. 127). Z principu všech tří schémat mimo jiné vyplývá, že uživatele mapy nelze z celého procesu kartografické tvorby vypustit. V takovém případě totiž kartografická tvorba ztrácí smysl a mapa se stává samoúčelným prostředkem uspokojování potřeb jeho tvůrce. Současný zrychlený proces produkce map bohužel uživatele často opomíjí. Příčinou tohoto zrychleného procesu produkce bývají ekonomické zájmy jeho tvůrců, technologické možnosti a nepochybně zavedené zvyklosti.

Aby bylo možné zachovat kontinuitu jednotlivých studovaných aspektů kartografické tvorby, potažmo kartografického komunikačního modelu, rozdělil autor práci do několika tematických celků (kapitoly 1.2.1–1.2.3), v rámci nichž si stanovil jednotlivé cíle disertační práce. Tyto celky do značné míry respektují tradiční postup zpracování kvalifikačních prací. Každý z tematických celků je reprezentován jedním či více vybranými publikačními výstupy autora.

V kapitole 2 je v rámci teoretických východisek řešen především humanitní přístup ke kartografické tvorbě, který je reprezentován zejména stručným rozbohem důležitých pojmů z estetiky, aplikací teorie obrazu do teorie kartografie, publikacemi o estetických hodnotách starých map a barvě jako klíčovém vyjadřovacím prostředku v mapě. V závěru kapitoly jsou vzpomenuty mezinárodní aktivity na poli umělecké kartografie.

Kapitoly 3–5 se zabývají otázkami objektivizace a kvantifikace hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti, přičemž kapitola 3 pokrývá zejména metodologickou oblast a zabývá se metodami hodnocení map. V této kapitole jsou řešeny také matematické aspekty kritériálního hodnocení a navržena možná kritéria hodnocení z hlediska estetiky a použitelnosti. Kapitola 4 řeší problematiku objektivizace a kvantifikace hodnocení map, nabízí aplikaci fuzzy logiky v hodnocení map a je v ní prezentován SW nástroj navržený autorem této práce. V kapitole 5 jsou shrnuty praktické výstupy hodnocení map. Kapitola 6 je věnována hledání možností kreativity pro dnešní tvůrce map, resp. kartografy a představuje projekt tzv. kreativních map.

Nezbytným dodatkem předkládané práce je její digitální příloha, která obsahuje ukázkou praktických výstupů projektů vztahujících se k disertační práci (již zmíněné dva tříleté výzkumné projekty: první zaměřený přímo na uplatnění estetiky ve vyjadřovacích prostředcích kartografie řešený v letech 2006–2008, druhý pak zaměřený na studium mentálních map uživatelů jako prostředku k hodnocení map řešený v letech 2009–2011). Digitální příloha obsahuje výsledky dílčích aktivit spojených s řešenými projekty (dotazníková šetření, rozhovory, testování pomocí kritériálního hodnocení, práce s mapami atd. ze strany uživatelů).

1.2.1 Humanitní přístup ke kartografické tvorbě

Estetická funkce mapy může za určitých okolností podpořit užité funkce a tím i uživatelskou vstřícnost, resp. použitelnost mapy. Aby k tomu ovšem mohlo dojít, musí být estetické hodnoty mapy v souladu s užitnou hodnotou mapy, podporovat ji, případně vhodně doplňovat. V rámci výzkumu si autor položil především následující otázky: *Lze vůbec smysluplným způsobem využít poznatků humanitních disciplín v rámci teorie kartografie, případně jak? Co může být v mapě vlastně esteticky hodnotného? Jaké vlastnosti a parametry ovlivňují estetickou funkci mapy a její potenciál? Které aspekty kartografické tvorby hrají zásadní úlohu při zvyšování potenciálu estetické funkce?*

Tyto otázky se autor pokusil zodpovědět především v rámci prvních dvou příložených publikací (**publikace č. 1:** Bláha 2011a a **publikace č. 2:** Bláha – Kaňok 2011) a v textu 2. kapitoly práce. K tomu si vypůjčuje koncept mapy jako obrazu (Aumont 2005) a zobrazení reality, podobně jako je tomu ve výtvarném umění, jehož teorie a díla mohou tvůrcům map poskytnout cennou inspiraci. Dalšími používanými koncepty jsou vedle výše uvedeného komunikačního modelu také sémiologicko-sémiotický model kartografie, a to zejména mapový jazyk a mapová stylistika Pravdy (2003), pohledy na mapu jako na umělecké dílo a prostředek komunikace tvůrce, reality a uživatele (Keates 1996).

V rámci tohoto tematického celku je pozornost zaměřena i na staré mapy, neboť ty díky svému charakteru přímo vybízejí ke studiu z hlediska estetiky, za inspiraci si práce bere obsah přednášky Kuchaře (1974) podpořené dalšími zdroji informací (**publikace č. 1:** Bláha 2011a). Díky tomu lze sledovat i historický vývoj míry estetičnosti přítomného ve výtvorech autorů map. V této souvislosti je však důležité upozornit, že nejen staré mapy mají potenciál projevu jejich estetické funkce, neboť **estetická funkce je přítomná v každé z dnešních map**; v některých mapách se prakticky neprojevuje, v jiných má naopak relativně významný potenciál. V této části se autor kromě hledání estetické kategorie krásna v mapě snaží najít inspiraci v teorii umění vycházející z analogie uměleckého a kartografického díla. Průnik lze spatřit právě ve výše uvedeném konceptu mapy jako obrazu.

Jako klíčové vyjadřovací prostředky („řeč mapy“), jimiž lze ovlivňovat celkové estetické působení díla, uvádí autor práce: barvu, tvar, prostor a kompozici. Zejména **barva** je obdobně jako ve výtvarném umění vnímána jako klíčový vyjadřovací prostředek ovlivňující potenciál estetické funkce v mapách. Z autorových publikačních výstupů věnovaných problematice barvy v mapách byla proto zvolena **publikace č. 2** (Bláha – Kaňok 2011).

Z výše uvedeného vyplývá rovněž nutnost zabývat se problematikou **vztahu umění a kartografie**. Této problematice se částečně věnuje také **publikace č. 1** (Bláha 2011a), nicméně vztah umění a kartografie promlouvá i do dalších částí disertační práce. Společná snaha kartografů a umělců posledních několika let vytvořit společný koncept umění a kartografie³ řešený v rámci Mezinárodní kartografické asociace (ICA) prokazuje, že je toto téma mimořádně aktuální.

3 Uvedené snahy vedly ke vzniku komise Art and Cartography (2008) v rámci ICA a ke společným projektům, jakými jsou například Cyberkartografický atlas kanadského filmu (Caquard 2011) či Literární atlas Evropy (Piatti ... [et al.] 2006). Obdobně jako členové komise Art and Cartography se autor této práce nesnaží současnou kartografickou tvorbu ztotožnit s uměleckou tvorbou a estetickou funkcí map považuje stále za funkci druhotnou.

Ačkoliv je tedy mapa zároveň estetickým objektem, na rozdíl od uměleckého díla, u něhož hraje estetická funkce zcela zásadní roli, hrají u něj mnohem více roli obvyklé funkce mapy vycházející z předpokládaného účelu jejího použití.

Cíle vycházející z humanitního přístupu ke kartografické tvorbě:

- Pokusit se zodpovědět důležité otázky týkající se využití poznatků estetiky, případně dalších humanitních disciplín v kartografické praxi, tj. nastínit přehled o propojení kartografie s estetikou a diskutovat problematiku vztahu umění a kartografie.
- Definovat, co může být v mapě esteticky hodnotného, co ovlivňuje její estetickou funkci a míru potenciálu estetické funkce přítomné v mapě; případně hledat možnosti, jak tuto míru ovlivnit. Diskutovat přitom na příkladech starých map jejich potenciál jako významného zdroje estetických hodnot přítomných v mapách. Na základě této diskuze identifikovat obecné kategorie estetických hodnot mapy za účelem jejich aplikace do současné kartografické praxe.

1.2.2 Objektivizace a kvantifikace hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti

Velká část práce je věnována hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti. Zde jsou ústředním motivem především uživatelské aspekty hodnocení map, kdy práce staví do opozice k funkcionalitě mapy její použitelnost. Důležitým prvkem této teze je koncept tzv. „user-participate cartography“, který je ostatně logickým vyústěním výše uvedené komunikace tvůrce, reality a uživatele. Práce kromě shrnutí různých možností, jak analyzovat, posuzovat a hodnotit mapu (**publikace č. 3:** Bláha 2010) nabízí vlastní návrh postupu hodnocení map z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti, resp. použitelnosti (řešení primárního percepčního zaujetí mapou, multikriteriální analýza, sociologické přístupy, hodnotící škály atd.) – (**publikace č. 4:** Bláha 2006c). Při řešení problematiky hodnocení map se nabízí oprávněná otázka, zda se liší výsledky hodnocení experty a uživateli. A protože lze, podobně jako u hodnocení jiných produktů lidské činnosti, předpokládat rozdíly, vyvstávají otázky: *Jak moc a v čem se liší tyto výsledky hodnocení map? Zvětšuje přítomnost estetických kategorií při hodnocení tyto rozdíly?*

Návrh postupu je následně třeba použít v řadě aplikací, aby mohla být prokázána míra jeho univerzálnosti. Některé z aplikací jsou součástí digitálních příloh práce na CD. Jako příklad jednoho praktického hodnocení map je představeno hodnocení autoatlasů oslovenými řidiči (**publikace č. 6:** Bláha ...[et al.] 2009a). Toto hodnocení mělo povahu sociologického výzkumu v kombinaci s expertním multikriteriálním hodnocením pomocí vztahu, který je prezentován v kapitole 3.5. Často zpochybňovaná subjektivita estetického soudu je řešena obzvláště v kapitole 4 (**publikace č. 5:** Bláha 2006f). V závěrečné části této kapitoly se autor práce snaží najít efektivnější způsob hodnocení použitelnosti v souladu s účelem mapy, resp. s ohledem na jejího uživatele.

Cíle vycházející z objektivizace a kvantifikace hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti:

- V teoretické části navrhnout příklad metodiky objektivizace a kvantifikace analýzy a hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a použitelnosti, mimo jiné s využitím kvantitativních kritérií hodnocení.
- V praktické části provést testování navržené metodiky (postupu) na různých aplikacích (turistické mapy, autoatlasy, školní kartografická tvorba apod.) a ověřit, do jaké míry korespondují výsledky získané postupem uvedené metodiky s výsledky získanými z empirického průzkumu mezi uživateli příslušných kartografických děl.

1.2.3 Hledání možností kreativity pro dnešní tvůrce map, resp. kartografy

Při sledování současné kartografické produkce vznikající často v prostředí geoinformačních systémů se nabízí otázka, zda má tvůrce mapy vůbec prostor pro kreativní přístup. Je vůbec kreativní přístup v rámci kartografické tvorby žádoucí? Co to vlastně „kreativita kartografa“ je a do jaké části kartografické tvorby promlouvá nejvíce?

V rámci této části práce jsou tedy diskutovány a navrženy možnosti kreativity v kontextu dnešní kartografické tvorby (**publikace č. 7:** Bláha 2007b). Cílem je poukázat na to, že přes unifikaci, automatizaci a průnik informačních technologií do kartografické tvorby mohou tvůrci map stále nacházet dostatek prostoru pro estetickou funkci mapy a pro svou seberealizaci. To vše opět s respektováním základních funkcí mapy (mj. informační funkce, funkce mapy jako modelu, funkce nástroje řízení či ilustrační funkce).

Tyto myšlenky se staly mimo jiné inspirací pro projekt tzv. kreativních map studentů Přírodovědecké fakulty UK realizovaný v letech 2006–2009 (v akademickém roce 2011/2 byl projekt obnoven). Projekt byl publikován (Bláha ...[et al.] 2009b), mapy byly vystaveny v rámci CEE 2009 a v rámci výstavy na PŘF UK (Bláha – Novotná 2008).

Cíle vycházející z hledání možností kreativity pro dnešní tvůrce map, resp. kartografy:

- Hledat možnosti kreativity pro dnešní tvůrce map, resp. kartografy a rozšiřovat tyto možnosti v rámci působení v kartografickém vzdělávání (tj. ověřovat tyto možnosti při práci se studenty).
- Prostřednictvím „kreativity kartografa“ hledat možnosti, jak ovlivnit míru potenciálu estetické funkce přítomného v mapě.

1.2.4 Metodické přístupy použité v disertační práci

Vzhledem k relativně odlišné povaze jednotlivých tematických celků disertační práce je při jejím řešení využíváno také celé řady různých metod. V rámci humanitního přístupu ke kartografické tvorbě je prováděna zejména rešerše odborné literatury. Vedle toho jsou aplikovány metody používané v jednotlivých zmiňovaných disciplínách, ať už se jedná o metody estetiky, sociologie, psychologie či uměnovědy.

Významnou součástí tohoto tematického celku je i práce s historickými prameny, především se starými mapami, doprovázená podrobnou analýzou dostupných materiálů. Při řešení objektivizace a kvantifikace hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti tvoří podstatnou část metod kritériální hodnocení, dále pak různé formy matematizace problematiky včetně fuzzy přístupů. V uživatelské rovině jsou využívány zejména metody sociologického výzkumu, psychologického škálování a mapování kognitivních znalostí formou mentálních map. Zcela zásadní roli má při hodnocení map komparativní metoda. Uceleným souhrnem metod hodnocení map se zabývá **publikace č. 3** (Bláha 2010). Během hledání možností kreativity pro dnešní tvůrce map je prováděna jednak rešerše uměnovědné literatury, jednak analýza současných a starších kartografických děl. Kromě toho jsou praktickými úlohami hledány invenční postupy v rámci kartografické tvorby.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA – HUMANISTICKÁ PERSPEKTIVA KARTOGRAFICKÉ TVORBY

Od roku 1959, kdy vyšlo významné dílo fyzika a spisovatele Charlese Percyho Snowa (1905–1980) s názvem *Dvě kultury a vědecká revoluce* (v originále *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, 1959), uplynulo již více než půl století. Snow (1959) ve své přednášce, z níž dílo vychází, označil za největší překážku řešení světových problémů rozdělení intelektuální společnosti západního světa na dvě kultury, a to na *sciences* (přírodní vědy, technická kultura) a *humanities* (společenské vědy, umělecká kultura). Tyto dvě „kultury“ podle Snowa nenachází společnou řeč a vytváří svůj vlastní obraz skutečnosti. Následně vznikla diskuze, která trvá vlastně do dnešních dnů. Obsahem diskuze se stala jednak kritika scientismu, naprosté, bezbřehé víry ve vědu, jednak čtyři základní názorové směry: západní racionální věda o svou pozici nikdy nepřijde a bude nás stále více ovlivňovat, koncepce komplementarity (vědci a umělci jsou stejně důležité a vzájemně se doplňují), kritika domyšlivosti vědců a objeovávání nové vědy (vytvořit ucelený obraz živého světa). Cílem této práce je mimo jiné doplnit „kartografický obraz“ světa alespoň o nějaké nové fragmenty.

Za propojení humanitních a přírodních disciplín se přimlouvá z humanitně zaměřených odborníků také Berger a uvádí: „vědec, který se vystříhá scientismu, bude schopen objevit lidské hodnoty, které jsou vlastní vědeckým postupům sociálních i přírodních věd.“ (Berger 1967, s. 188) Zajímavým odrazovým můstkem pro text této části práce se může stát i myšlenka astrofyzika Grygara (2004), kterou uvádí v jednom rozhovoru: „Fyzika je jako letadlo. Když se zastaví, spadne. Upalování vědy kupředu nelze rozhodně ani zastavit, ani zpomalit. Nezbyvá, než abychom se s tímto faktem nějak vyrovnali, což by mělo být úkolem společenských (humanitních) věd. Naříkání, že se nám technika odcizuje, není nic platné. (...) Člověk se ani techniky nemusí bát – je to řemeslo jako každé jiné.“ Fyzika ve slovech Grygara vlastně zastupuje všechny přírodovědně-technické disciplíny, přičemž autor zde trefně popisuje i funkci humanitních disciplín, tj. vyrovnání se s překotným vývojem. To je také smysl této části práce. Jen tak se může podařit překonat omezený vědecký pohled. Jak uvádí Vácha (2011, s. 28), „vidíme to, co jsme připraveni vidět, neexistuje nevinné oko (...) umělci už tohle dávno vědí, proto se může umění stát vědcům cennou inspirací (...) na každé dílo se díváme s očekáváním⁴ (...) věda tedy není nástrojem, na který bychom se mohli absolutně spolehnout, ale při zkoumání světa se bez ní neobejdeme.“

4 Srov. pojem „nevinný pohled“ v rámci pojednání o aktivní roli pozorovatele mapy v kapitole 2.2.2.

Jak píše Kent (2005) ve svém článku *Aesthetics: A Lost Cause in Cartographic Theory?*, nadvláda modernismu a vědecký přístup k porozumění světa přispěly ke vzniku pozitivismu, který pronikl do všech disciplín včetně kartografie. To ve svém důsledku vedlo mimo jiné k redukcionismu a odhodlání odhalit zásadní a objektivní pravdy o světě kolem nás skrze teorii informace. Ta se pak stala i součástí základní funkce map, tj. přenosu informace (Kent 2005, s. 182). V kritice mapy jako objektu určeného primárně k přenosu informací jde ještě dál Keates, když uvádí, že při snaze shrnout svůj celoživotní výzkum kartografické tvorby dospěl k závěru, že se nikdy primárně nevěnoval komunikaci, ale především reprezentaci daných objektů a jevů. Produkt musí být totiž nejen informačně efektivní, nýbrž i esteticky atraktivní (Keates 1984, s. 37–8). Princip mapy jako prostředku komunikace však není nutné kritizovat, nicméně v tomto kontextu nemohou být opominuty estetické, resp. humanitní aspekty kartografické tvorby. Zde se lze odvolat na Normana (2004⁵ in Kent 2005, s. 183), jenž tvrdí: „atraktivní věci působí na lidi tak, že se cítí dobře, následně jsou tvořivější. Konečně šťastní lidé jsou otevřenější k hledání alternativních řešení a jsou tolerantnější k nesnázím.“

2.1 Otázka některých pojmů z oblasti estetiky a vliv na kartografii

V následujícím textu se práce věnuje některým pojmům z oblasti estetiky, jejichž význam bývá mezi kartografy vnímán odlišně a někdy v rozporu se zvyklostmi oboru estetiky. Pro tento stručný rozbor vychází především z pojetí českého estetika Vlastimila Zusky (*1951) a významného německého filozofa 20. století, představitele filozofické hermeneutiky, Hans-Georga Gadamera (1900–2002). Důvodem výběru uvedených jmen, je fakt, že estetik Zuska nabízí relativně celistvý výklad současného diskurzu estetiky a Gadamer ctí novověkou tradici výkladu pojmů z estetiky. Aktuální pojetí pojmů z estetiky považuje autor pro aplikovatelnost v této práci za zcela zásadní. Řada pojmů z estetiky totiž v průběhu staletí prodělala relativně velký významový posun.

Jak uvádí Zuska (2001), estetika nemůže být redukována pouze na vkus, případně na nauku o krásnu či libosti. Vymezení estetiky jako nauky o krásnu se odvíjí od antiky, nicméně v rámci současného mnohovrstevnatého umění je takové pojetí redukcí (ibid., s. 77). Jak však dokazuje řada kartografických studií (např. Imhof 1967, Kuchař 1974, Kent 2005), *krása je pro kartografy dodnes primární esteticou kategorií* v rámci estetického módu mapy. Kartografové často chápou pojem »estetické« jako synonymum »krásného«, ačkoliv »estetické« je spojeno se vztahem prakticky každého recipovaného estetického objektu a subjektu v rámci estetického procesu. »Krásné« je pouze jednou, jakkoli velice významnou, z estetických kategorií (blíže viz Zuska, 2001, s. 16). S ohledem na tyto tradice v kartografii je proto v této práci zpravidla používáno pojmu »krásné« místo pojmu »esteticky hodnotné«, ačkoliv je to právě estetická hodnota, která je součástí estetického prožitku (Zuska 2005, s. 62). V každém případě úsilí o co »nejvíce estetickou mapu« nebo o »estetický znakový klíč« postrádá z výše uvedeného terminologického výkladu logiku.

5 Norman, D. E. *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York : Basic Books, 2004, 257 s.

Současné pojetí estetiky a »krásného« vychází mimo jiné z Kantovy estetiky, v níž je základním požadavkem bezzájmové zalíbení neboli nezainteresovaná libost. Estetické zalíbení se podle Kanta (1975) nezakládá na utilitárním zájmu jako teoretické poznání a je oproštěno od žádostivosti. S tím souhlasí i Gadamer (2003, s. 23): „Nebýt prakticky zaujatý je podmínkou estetické autonomie a ptát se po užitečnosti krásného v umění je neadekvátní.“

Oproti tomu v případě mapy může být často v ní přítomná »krása« na škodu předpokládanému účelu použití mapy. Podle Mukařovského (2007) je třeba *odlišovat estetickou funkci mapy od funkcí uživatelské vstřícnosti* (užitných funkcí), potažmo funkcí použitelnosti (např. čitelnost, přehlednost apod.) V tomto ohledu vzniká určitý paradox. Lze totiž považovat za vhodné, aby estetická funkce byla v souladu s užitnými funkcemi, podporovala a spoluutvářela je,⁶ nicméně stále je třeba brát v potaz předpokládaný účel mapy, jak bylo zmíněno výše. Imhof (1982⁷ in Kent 2005, s. 186) doslova uvádí: „největší srozumitelnost (rozuměj mapy, grafiky atd.), největší síla vyjádření, rovnováha a jednoduchost jsou úzce propojeny s »krásou«.“ Kuchař (1975, s. 173–4) píše, že „dokonalost mapy tkví ve spojení správného obsahu s působivostí její formy (...) a předpoklady působivosti bývají přehlíženy.“ Cosgrove (2005⁸ in Kent 2005, s. 183) připomíná, že spojení vědy s přístroji, mechanizací a objektivně reprezentačními strategiemi (např. kvantifikací či fotografií) nemůže samo o sobě uniknout estetické výzvě.

Na tomto místě lze uvést i názor Čapka (2012, ústní sdělení), že zatímco teenageři si na stěny svých pokojů věší fotografie různých celebrit a moderních vzorů (zpěváci, fotbalisti atd.) a běžní lidé výtvarné umění či fotografie, kartografičtí fandové na stěny umísťují mapy. Skutečně, pokud by mapa vznikala pouze za účelem výzdoby stěny obývacího pokoje nebo kanceláře, lze estetickou funkci považovat za poměrně zásadní a užitné funkce by ztratily do značné míry svůj smysl. To je ovšem spíše ojedinělý případ. Například podle Miklošíka (2002, s. 11) každá mapa plní tyto primární funkce: „poskytuje informace, umožňuje studovat vztahy, umožňuje projektovat a plánovat, usnadňuje řízení, ilustruje sdělování a je kartografickým podkladem.“ Podobně jako u reverzibilních obrazců (typu kachna–králík), pokud člověk recipuje objekt zájmu v estetickém módu, nemůže jej recipovat v uživatelském módu a naopak, v průběhu recepce dochází k přepínání mezi více módy (Zuska 2001, s. 30–1).

Jakou roli hrají mapy v současné estetice? Často používaným pojmem v estetice, z něhož lze při hledání odpovědi na tuto otázku vyjít, je pojem »estetično« definovaný jako „prostor všech estetických jevů, předmětů, dějů i činností, jež mohou být kladné i záporné.“ (Jůzl – Prokop 1989, s. 211) Pro potřeby této práce je pak důležité rozlišování estetična na *umělecké* a *mimoumělecké estetično* podle míry aktivního projevu estetické funkce (viz výše). Mapy jsou v tomto pojetí součástí mimouměleckého estetična. Zde ovšem důležité pochopit význam slova »umění«.

6 Srov. například s reklamou firmy Škoda auto z roku 2008 se sloganem „Krása musí být funkční“.

7 Imhof, E. *Cartographic Relief Presentation*. Berlin : Walter de Gruyter, 1982. 389 s.

8 Cosgrove, D. E. *Maps, Mapping, Modernity: Art and Cartography in the Twentieth Century. Imago Mundi* (2005), Vol. 57, s. 35–54.

Nejen estetika, ale také pojem »umění« v minulosti prodělal řadu změn. Gadamer ve své studii *Der Kunstbegriff im Wandel* (Gadamer 2000) detailně rozebírá vývoj pojmu »umění«, nicméně v rámci něj zachycuje i vývoj myšlení člověka v uplynulých staletích. Současná civilizace je podle něj stále více formována technikou, nálada vůči tradici je spíše nepřátelská.

Až do 19. století bylo nutné odlišovat pojmy »krásné umění« (podobné dnešnímu pojetí pojmu umění) a »umění« (označovalo vše, co náleželo technice, řemeslu a dovednosti) – srov. Imhof 1967 a Kuchař 1974. Přesto je i dnes slovem »umění« označována například architektura, ačkoliv je spojena s užitnými funkcemi a moderní technikou. Jak *téchné* tak *ars*, tedy pojmy pro »umění«, lze postihnout společným termínem »napodobování« (*mimésis*, *Nachmachen*) něčeho ideálního (Gadamer 2011, s. 550). Tvůrce mapy tedy při své činnosti vlastně napodobuje ideální mapu. Výtvarné umění má navíc s kartografickou tvorbou (a na rozdíl od literárního umění) společné i to, že musí překonat odpor materiálu (plátna, papíru, funkcionality SW apod.) a je vázáno na místo a čas (časoprostorovost kartografie). Estetika jako disciplína etabloující se v 18. století dle Gadamera (ibid., s. 551) „očividně znamená kompenzaci přemrštěného požadavku období osvícenství, totiž možnosti závazně vystihnout veškerou pravdu pouze skrze objasnění pojmů.“ Bohužel v řadě lidí tato touha popsat a vysvětlit veškerou pravdu skrze pojmy a hodnotová kritéria setrvává dodnes.

V čem mimo jiné spočívá rozdíl mezi mapou a uměleckým dílem? Podle Gadamera (2011, s. 557–8) je dílo „vyrobeno pro používání, což znamená, že uživatel, a ne výrobce má rozhodující slovo. Výrobce se sice může chlubit tím, že udělal něco, co je k užtku, ale právě tím uznává prioritu uživatele.“ Do opozice pak k pojmu »dílo«, *érgon*, staví »umělecké dílo«, které „pouhým svým vytvořením rozehrává svůj vlastní význam.“ (ibid.)

V souvislosti s recepcí estetického objektu je důležitý také jí věnovaný čas. Zatímco u uměleckého díla může být vhodné, aby bylo význačné a nutilo tak recipienta zapojit sebereflexi vlastního „já“ do celého procesu (Zuska 2005, s. 56), u běžné mapy tomu tak spíše není. Přesto se doporučuje, aby estetický objekt, v našem případě mapa, kladl určitý odpor, neboť jinak hrozí určitá zakonzervovanost recepce uživatele, tj. neschopnost přečíst podstatné informace z mapy, jsou-li informacemi neobvyklými (určité vzorce čtení mapy). Zde mohou jako příklad posloužit nepřiměřené reakce řidičů začátečníků, kteří se domnívají, že ovládají svět, což v důsledku vede k jejich častým nehodám (ibid., s. 61).

Nabízí se další srovnání. Když umělecké dílo příliš posiluje ontologickou jistotu jedince, tedy pocit, že věci jsou na správném místě a fungují podle určitého řádu, může to vést k posouzení uměleckého díla jako kýče, případně klišé. Naopak v kvalitní mapě tuto ontologickou jistotu očekáváme.

Obecně je nutné nevidět estetiku v omezeném světle, tedy jako disciplínu, která kartografickou tvorbu přenáší násilně do umělecké sféry. Není tomu tak a někteří esteticci oprávněně označují estetiku jako filozofii s hodnocením (Zuska 2005, s. 3), čímž má být zdůrazněna její axiologická, tedy hodnotová po-

vaha (více v kapitole 3 a v Bláha 2005b, digitální příloha č. 3). Právě tato povaha je relativně snadno přenositelná i mimo uměleckou sféru. Estetika poskytuje komplexní humanitní přístup ke kartografické tvorbě a v tom je její role nezastupitelná.

2.2 Kartografické dílo (mapa) jako obraz

Za svou mnohaletou historii získala mapa celou řadu definic. Přes 300 z nich nabízí ve svém přehledu například Andrews (1998). U většiny dnešních oficiálních definic (např. ČSN 730402, ICA) jsou uvedeny takové charakteristiky jako zmenšení, generalizovaná resp. zevšeobecněná povaha, konvenčnost, matematický princip vzniku mapy a její rovinný charakter. V definicích nechybí ani uvedení toho, co je v mapě zobrazeno – obecně prostor, konkrétněji Země, ostatní nebeská tělesa atd., zcela konkrétně pak objekty a jevy se svými vzájemnými vztahy. Takřka v žádné definici ovšem nechybí fakt, že je mapa zobrazením, popisem, reprezentací či obrazem.

Právě z analogie mapy jako obrazu lze vytěžit celou řadu dalších vlastností mapy a především lze využít *teorie obrazu*, která úzce souvisí s estetikou. Tu rozebírá podrobně například Jacques Aumont (*1942) ve své knize *Obraz* (v originále *L'Image*, 2005). Autor se díky relativně širokému interdisciplinárnímu charakteru této studie věnuje v první řadě procesu vidění obrazů (zde vychází z fyziky a fyziologie lidského zraku), dále pozorovateli, v případě této práce uživateli mapy (do značné míry řeší psychologické otázky) a jeho vztahu k obrazu. Rozebírá ovšem i významy nesené obrazem s tím, že svou pozornost upírá především na obrazy umělecké. Je nutné připomenout, že mapa je jako reprezentant kartografické „pravdy“ pouze jedním z obrazů „pravdy“, tj. reality (Kent 2005, s. 183).

2.2.1 Fyziologické předpoklady vnímání obrazu (mapy)

Co se týče procesu vidění obrazů, je pochopitelně rozhodujícím faktorem lidský zrak. Vyšší kvalita receptce obrazu je tak například dána správnou interakcí mezi světlostí a okraji, tedy optimálním *kontrastem*, rozdíl mezi tzv. figurou a pozadím je vnímán silněji (Aumont 2005, s. 22–23). Tento Aumontem zmíněný fakt lze použít v rámci zpracování kartografického díla. Vyšší kvality receptce lze dosáhnout například vytvořením vyváženého počtu „rovin“ obrazu – například popis – figurální – liniové – plošné prvky mapového obsahu tvořící pozadí. Další podstatnou vlastností při vnímání obrazu je tzv. *konstancí vnímání* (ibid., s. 30–32): „vizuální vnímání pracuje napůl automaticky s jistou znalostí viditelné skutečnosti.“ Vyšší kvality mapy tak lze dosáhnout použitím takového znakového klíče, který se postupem času stává vžitým a zároveň podporuje vlastnosti použitelnosti (viz kapitola 3). V tomto kontextu je důležitý i další poznatek (ibid., s. 62): „při čtení obrazu nastávají problémy tehdy, pokud je nadán rozpornými vlastnostmi nebo pokud je zobrazení málo informativní.“ Již známé a znovu rozpoznané je vnímáno nejrychleji a také nejrychleji poskytuje informaci. Tím je zároveň vysvětlena důležitost konvence v kartografii a při stanovování znakového klíče.

Je známo, že „obraz nepozorujeme vcelku, ale postupně. Pokusy prokázaly, že pokud je obraz prohlížen bez zvláštního záměru, jednotlivé fixace trvají několik desetin sekundy a soustřeďují se téměř výlučně na ty části obrazu, jež nesou nejvíce informací.“ (ibid., s. 55). Tento proces se nazývá *vizuální hledání*. Na rozdíl od uměleckého díla je mapa zpravidla prohlížena (používána) s určitým záměrem (hledání určitého místa či aktuální polohy, cesty z určitého místa do jiného místa apod.), proto lze očekávat výsledky provedené například tzv. oční kamerou (metoda eye-tracking) silně ovlivněné zadáním konkrétní kartografické úlohy. Zuska (2005, s. 76) tuto aktivitu člověka označuje jako pohyb pozornostního ohniska.

Aumont (2005, s. 49–69, srov. Kulka 1991, s. 112–157) zmiňuje i známou *Gestalttheorie* (tvarovou teorii), která vychází z faktu, že člověk uchopuje svět ve tvarech a strukturách, a pracuje především s hypotézou neměnnosti vztahů mezi určitými prvky a několika zákony (zákon blízkosti, podobnosti, správného pokračování, uzavřenosti ad.). Této teorie tvůrci map, ať už vědomě či nevědomě, využívají například při popisování prvků mapového obsahu. Využívána je spontánně i při rozlišování známých objektů v mapovém obraze (např. rozlišování tvarů kontinentů, států, vodních toků atd., tedy princip tzv. obrysových map). Některé metody vycházející z fyziologických předpokladů vnímání obrazu jsou i součástí matematické estetiky (viz kapitola 4.1).

2.2.2 Vztah obrazu (mapy) a pozorovatele (uživatele mapy), role kartografické sémiologie

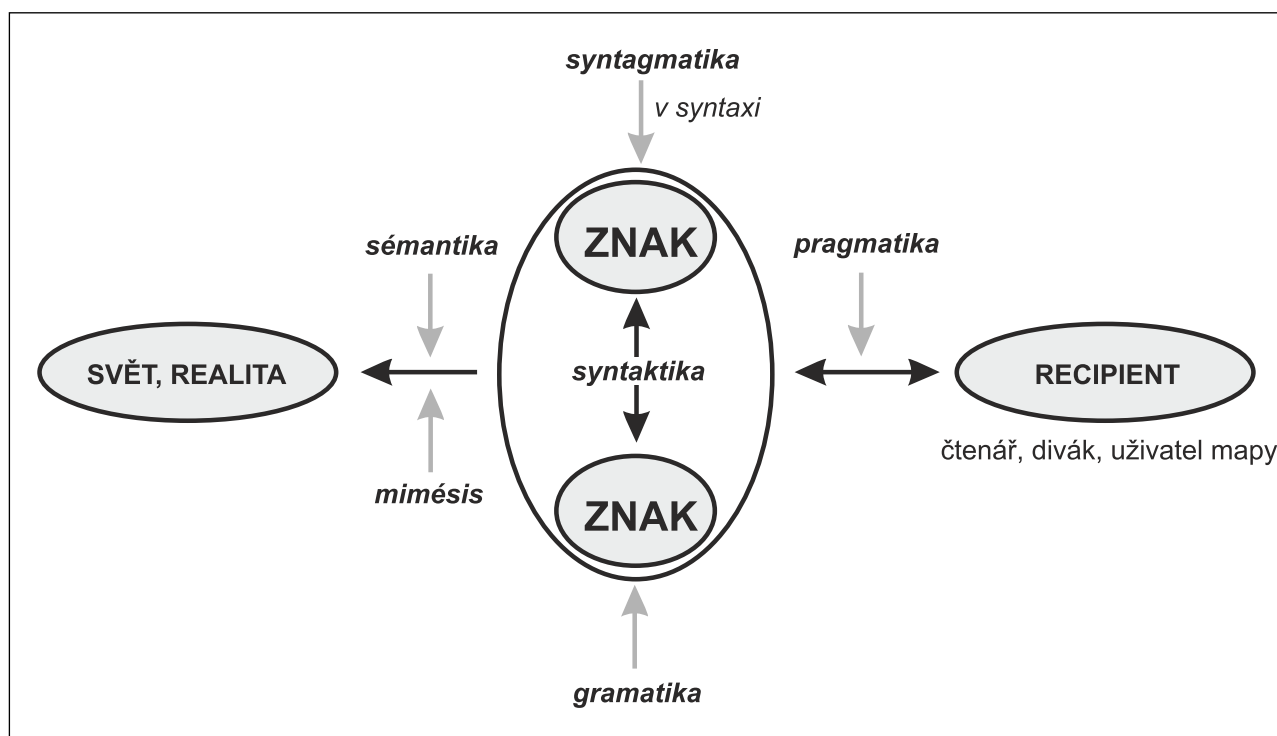
Aumont řeší v další části knihy *Obraz vztah obrazu* (v našem případě mapy) a pozorovatele (v našem případě uživatele mapy). Pro tuto práci je vztah mapy a jejího uživatele zcela zásadní. Tento vztah totiž úzce souvisí s problematikou vztahu subjektu a objektu estetického procesu (obr. 1), jemuž se autor disertační práce věnoval již ve své diplomové práci (Bláha 2005a). Jelikož je vztah obrazu a jeho pozorovatele provázán s problematikou sémiotiky a sémiologie, následuje krátká odbočka k těmto dvěma disciplínám.

Na teoretické zázemí této problematiky mají vliv především americký filozof Charles Sanders Peirce (1839–1914), který je řazen mezi zakladatele diskursu moderní sémiotiky (vědy o znakových systémech), a švýcarský jazykovědec Ferdinand de Saussure (1857–1913) považovaný za otce moderní lingvistiky. Ti svými myšlenkami ovlivnili všechny pokračovatele včetně významného francouzského kartografa a teoretika Jacquese Bertina (1918–2010), který stál u zrodu disciplíny *kartografická sémiologie* (viz dále). Právě sémiotika a sémiologie hrají ve vztahu mapy a jejího uživatele důležitou roli.

Peirce je známý svým triadickým pojetím znaku (Peirce 1997), v rámci něhož rozlišuje znaky podle toho, jaký vztah spolu mají znak a předmět, jenž je znakem zastupován (dále viz kap. 2.2.3). Kartografické znaky lze v rámci této teorie označit jako *ikonické symboly*, ačkoliv jejich charakter je především ikonický. Lingvistickou větev sémiotiky, tzv. sémiologii, rozvíjí de Saussure v posmrtně vydaném díle *Kurz obecné lingvistiky* (v originále *Cours de linguistique générale*, 1916). „Jazyk chápe jako systém, v němž nelze studovat jeho jednotlivé prvky odděleně od ostatních.“ (Černý – Holeš 2004, s. 28) Jeho pojetí je důsledně dualistické, když rozlišuje dvě složky znaku: označující (*signifiant*) a označované (*signifié*).

S touto teorií dozajisté souvisí i fakt, na nějž upozorňuje Graham (1997⁹ in Kent 2005, s. 185): „estetika se v mapě projevuje dvěma způsoby, tj. jako estetika samotného symbolu (znaku) jako právě prožívaný estetický zážitek (myšleno čtení mapy) a estetika označovaného objektu jako koncipovaný estetický zážitek (myšleno realita, na níž se mapa odkazuje)“. Obdobně Keates (1996, s. 72) uvádí, že například při vnímání modré linie na mapě nedochází jen ke vzniku vizuální odpovědi „modrá linie“, ale zároveň k identifikaci „řeka“. Ačkoliv de Saussure věnuje pozornost především jazykovým znakům, za zmínku stojí ještě jeho rozlišování tří vlastností znaku: *lineárnost*, tj. řazení znaků za sebou (ve své podstatě zvyšování objemu informací nesených například jedním kartografickým znakem), *arbitrárnost*, tj. spojení označujícího a označovaného pouze přes konvence a *diskontinuita*, tj. mimojazyková skutečnost (reálný svět), je „registrována mozkiem jako kontinuum, jazykový znak označuje vždy její přesně ohraničený úsek.“ (Černý – Holeš 2004, s. 28)

Zuska (2005, s. 13) shrnuje celou *sémiozu* (znakový proces, jehož základními činiteli jsou znak, jím označený jev a uživatelé znaku) do následujícího schématu (obr. 2):



Obr. 2 Celek sémiozy (vytvoreno podle Zuska 2005, z důvodu snazší aplikace do teoretického rámce kartografie doplněno o další aspekty kartografických znaků a pojem „uživatel mapy“)

V tomto schématu jsou zahrnuty tři základní součásti sémiozy, tj. zobrazovaná realita čili svět, znak jako ústřední prvek a recipient jako příjemce znaku, obrazu reality s jejich vztahy. Dále jsou v něm uvedeny disciplíny zabývající se jednotlivými aspekty znaku: sémantika, syntagmatika, pragmatika, syntaktika a gramatika. Nechybí ani tradiční koncepce estetiky v podobě *mimésis*, tedy zároveň základní princip

9 Graham, G. *Philosophy of the Arts : An Introduction to Aesthetics*. London : Routledge, 1997. 11+193 s.

obrazu. Často se zapomíná i na syntaktiku, zabývající se vzájemným vztahem jednotlivých znaků. Tento vztah musí však být přítomen, jinak by znaky nefungovaly (Zuska 2005, s. 47). Na půdorysu tohoto schématu, resp. obrázku 1 se odbývají prakticky všechny procesy spojené s recepcí estetického objektu. Je to například *autorská intence* (záměr autora), která nemusí být v souladu s vytvořeným estetickým objektem; navíc dílo často začíná žít po vytvoření vlastním životem, jehož průběh autor nemusí mít možnost ovlivnit (ibid., s. 30).

Ačkoliv první snahy o jazykovou koncepci mapy pochází již z 50. let minulého století (Wooldridge – East,¹⁰ Miller¹¹), za průkopníka kartografické sémiologie, tedy disciplíny, která se zabývá kartografickými znaky, jejich vlastnostmi, tříděním apod. a na tyto znaky pohlíží jako na lingvistický systém, je považován zmíněný J. Bertin. Ve své publikaci *Grafická sémiologie* (v originále *Sémiologie graphique*, 1967) poprvé zavádí šest tzv. grafických proměnných kartografického znaku a tyto proměnné mají dále pět charakteristik. Výsledkem je 63 relevantních kombinací (jakási abeceda), které tento specifický grafický systém poskytuje k popsání reality.

Teoretický základ pojmu *jazyk mapy* byl položen Aslanikašvilim (1967), přičemž na něj pohlíží jako na objektový, umělý, formalizovaný jazyk, tedy jako na specifický systém disponující 78 druhy vyjadřovacích prostředků (tj. deset skupin kartografických znaků, čtyři varianty prostorové určenosti, devět druhů obsahové určenosti). Ve stejném roce byla publikována již zmíněná koncepce kartografické komunikace (Koláčný 1967 in Hojovec ...[et al.] 1987, kap. 1.1), která kartografický jazyk předpokládá.

Na tyto studie navázali další autoři, kteří celou koncepci jazyka mapy rozšířili, případně uspořádali. Například Freitag¹² se zaměřil na rozlišení různých disciplín kartografické sémiologie a blíže rozebral pragmatiku. V bývalém Československu se věnoval této problematice již od 70. let Pravda (2003), jenž dal své koncepci název *mapový jazyk*. Kromě jiného ve své koncepci řeší mapovou syntaxi a mapovou stylistiku, která je v kontextu tématu této práce obzvláště přínosným příspěvkem. Pravda rozlišuje například různé individuální styly (zejména u starých map), případně v současnosti vydavatelské styly (ibid.). Různé kartografické styly v evropských topografických mapách řešil například Kent ve své disertační práci a své pozdější publikační činnosti (Kent – Vujakovic 2009).

Obdobně jako Aslanikašvili řadí i Eco (2004, s. 19–20) kartografický jazykový systém mezi tzv. formalizované jazyky, a to mezi grafické systémy. Eco mimo jiné sleduje i kulturní podíl na vývoji různých jazykových systémů. Tento vývoj by bylo možné charakterizovat jako přechod od analogie (viz kap. 2.2.3) ke konvencím. Je patrný i v kartografickém jazykovém systému. A Eco trefně označuje ustálení vztahu mezi objektem a znakovým jako *sémiotickou konvencí*. „Znak je tu vždy, když se skupina lidí rozhodne něco použít a uznávat to jako nositele něčeho jiného.“ (ibid., s. 26)

10 Wooldridge, S. W. ; East, W. G. *The Spirit & Purpose of Geography*. London : Hutchinson, 1951, 176 s., použití pojmu „cartographical language“ – s. 74.

11 Miller, A. A. 1953.

12 Freitag, U. Semiotik und Kartographie. *Kartographische Nachrichten* (1971), Vol. 5, s. 171–182.

Kartografická tvorba za čas své dlouhé existence postupně podlehlá samozřejmě vlastním konvencím. Ty se projevují jednak ve způsobu zpracování mapového obsahu, jednak v konkrétním mapovém jazyce. Kritice podrobil konvenční kartografickou symboliku mimo jiné Collison (1997¹³ in Kent 2005, s. 185): „Proč nemůže moře vypadat jako moře a proč nemůže mít vlny blyštící se na slunci? Proč nemohou mít mapy horizonty, které by zvaly naše sny ke vzpomínkám, obrazy, které by nás vyzývaly, abychom šli za nimi? A pak, když slunce zapadá nad naší krajinou, (...) mohli bychom konečně ocenit jejich čistou krásu.“¹⁴

Nyní zpět od sémiotiky a kartografické sémiologie k Aumontovu pojednání o obraze, v rámci něhož řeší hodnoty obrazu pro pozorovatele. Vycházejí z Arnheima¹⁵ nabízí Aumont tři základní hodnoty obrazu pro pozorovatele:

1. „zobrazovací hodnotu: zobrazující obraz znázorňuje konkrétní věci,
2. symbolickou hodnotu: symbolický obraz znázorňuje abstraktní věci,
3. znakovou hodnotu: obraz slouží jako znak.“ (Arnheim in Aumont 2005, s. 74–75)

Je patrné, že v mapě jsou přítomny všechny z uvedených tří hodnot. V kapitole 2.1 byla řeč o rozporu primárních funkcí uměleckého díla a mapy. Také Aumont rozlišuje různé funkce obrazu, formy vztahu obrazu ke světu. Zatímco u mapy lze identifikovat především symbolickou a poznávací formu, kdy „obraz slouží jako symbol (...) a přináší informace o okolním světě“, estetická forma má základní cíl „zálíbit se pozorovateli, vyvolávat v něm specifické pocity.“ Základní funkcí obrazu pak je „zajistit, upevnit, usnadnit a upřesnit náš vztah k vizuálnímu světu.“ (ibid., s. 76–77)

Aumont (ibid., s. 78–87) zároveň poukazuje na to, že role pozorovatele (uživatele mapy) nemůže být pasivní. Kupříkladu v procesu *rozpoznávání*, musí pozorovatel vycházet z paměti (z paměťového etalonu), srovnávat to, co vidí, s tím, co už viděl dříve. V této souvislosti je v kartografii užitečné podporovat například vizuální paměť tím, aby se člověk učí vnímat mapový obraz, tedy pravidelně používat mapu. V rámci kartografické sémiologie se problematikou vztahu znaku (obrazu) a reality zabývá pragmatika. Další schopností je *kódování*, tj. nalézat neměnné rysy a strukturu. V kartografii se jedná především o topologické vztahy objektů a jevů (ze sídla vychází komunikace, komunikace se kříží, vodní tok teče údolím atd.). Navíc neexistuje „nevinný pohled“, pozorovatel předjímá, a to na základě svých zkušeností, věku, kultury atd. Podle Aumonta tento projektivní sklon může posléze vyústit ve falešnou či nemístnou *interpretaci obrazu*. Aumont (ibid., s. 163) shrnuje obraz jako „socializovaný, konvenční a také kódovaný předmět, který má svůj *návod k použití*. (...) Obraz tedy funguje jen díky předpokládanému vědění pozorovatele.“ Známa je i Quineho teorie hledáčku,¹⁶ v rámci níž tvrdí, že jsme determinováni souborem předsudků, které mají vliv na to, co vidíme. Ve své podstatě pak vidíme to, co vidět chceme, a z toho vy-

13 Collison, A. Virtual Worlds. *The Cartographic Journal* (1997), 34, s. 117–124.

14 Problematice mapových konvencí a stylů se zabývá podrobněji autorův článek *Paradox inovace v kartografii z pohledu estetiky* (Bláha 2006d).

15 Arnheim, R. *Film als Kunst*. Berlin : Rowohlt, 1932. 344 s.

16 Quine, W. V. *Word and Object*. London : John Wiley, 1960, 294 s.

plývá i naše interpretace skutečnosti či jejího zobrazení (Quine in Zuska 2005). Tvůrci map by tedy měli v prvé řadě vyloučit špatnou interpretaci obrazu a poskytovat vždy ucelený návod k použití konkrétního produktu. Na druhou stranu pro uživatele map je důležité, aby ke čtení obrazu – mapy přistupoval správným způsobem. Toho lze docílit opět častým používáním map včetně řešení rozličných úloh nad mapou, ale také touhou po znalosti podstaty věci! Bohužel ani dnes není obtížné najít člověka, který sice zná používání vrstevnic jako prostředku pro znázorňování třetího rozměru na mapách, zároveň však netuší, jak vrstevnice vznikají, a tak si třetí rozměr jen stěží dokáže představit.

Zásadní pro čtení obrazu je tedy podle Aumonta *kompetence vnímatele*, resp. uživatele. Při této příležitosti je vhodné zmínit rozlišení tří vrstev zprávy Hofstadtera (1989¹⁷ in Zuska 2005, s. 6–7). Hofstadter znakový systém (například mapový jazyk aplikovaný v mapě) nahrazuje pojmem zpráva a rozlišuje tři vrstvy této zprávy: *frame message* (rámcové poselství o tom, že zpráva je zpráva – uživatel pozná, že se jedná o mapu, nikoli o náhodný shluk čar a ploch), *outer message* (vnější poselství o tom, jak má uživatel danou mapu dekodovat, tedy číst) a *inner message* (vnitřní poselství o významu obsahu, tedy jaké území je v mapě znázorněno, jaké jsou vztahy mezi znázorněnými objekty a jevy atd.). Zuska pak uvádí, že kompetence vnímatele spočívá v tom, že je schopen rozpoznat všechny tři vrstvy dané zprávy (ibid., s. 30). V případě mapy to vyžaduje znalost pravidel a všech konvencí použitých v dané mapě.

Je třeba ještě zmínit jednu podstatnou skutečnost, s níž se patrně předchůdci dnešních tvůrců map nemuseli potýkat. Jak upozorňuje Zuska (2005, s. 77–8), stále více lidí trpí chorobou pozornostní neuspřádanosti (nemoc porušené pozornosti),¹⁸ jejíž příčinou je, že naše společnost obklopená příliš mnoha podněty typu televize nebo počítač je nucena neustále přesouvat pozornost k jinému podnětu. Tato nemoc následně vede k tomu, že recipient není schopen udržet pozornost k estetickému objektu. Jinými slovy uživatel mapy nemusí mapu stihnout „dočíst“. Požadavek kvalitně zpracovaných map je tedy stále aktuálnější.

2.2.3 Vztah reality a mapového obrazu

Podstatnou otázkou, která je spojena s jakýmkoli obrazem, je *otázka analogie*, tedy podobnosti mezi obrazem a skutečností. Zejména pro kartografickou tvorbu a mapový obraz je tato otázka zcela zásadní. Ve schématu na obrázku 2 je to vztah světa a znaku. Znamý teoretik a historik umění Ernst H. Gombrich (1909–2001) ve svém díle *Umění a iluze* (v originále *Art and illusion*, 1960) uvádí tezi, že „každé zobrazení je konvenční, i to nejvíce analogické“ a „některé konvence jsou přirozenější než jiné.“ (Gombrich in Aumont 2005, s. 198–9) Malířská či ikonická analogie má podle Gombricha dva aspekty: *zrcadlový* a *mapový*; v rámci zrcadlového aspektu analogie zdvojuje některé prvky viditelné skutečnosti, v rámci mapového aspektu, který je pro tuto práci mimořádně užitečný, pak dochází k napodobení přírody

17 Hofstadter, D. R. *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York : Vintage Books, 1989. 21+777 s.

18 V anglickém jazyce označována jako Attentional Disorder Disease (ADD).

skrže různá schémata s cílem zjednodušit zobrazení a učinit je jasnější. Podle Gombricha¹⁹ je v zrcadle vždy i něco z mapy (ibid., s. 199). Podobně Bazin²⁰ požaduje, aby „v každém zrcadle byl kus mapy, a to za podmínky, že jde skutečně o neutrální geografickou mapu, která podává zprávu výhradně o daném území a nikoli o jejím tvůrci.“ (Bazin in Aumont 2005, s. 201) Otázka kartografických konvencí již byla řešena v kapitole 2.2.2.

V rámci pojednání *O povaze uměleckého díla* řeší Taine (1978, s. 149–161) mimo jiné také otázku podobnosti mezi skutečností (přírodou) a obrazem (uměleckým dílem). Klade si otázku, zda je cílem umění absolutně přesná imitace. V případě že ano, pak by taková imitace rodila nejkrásnější díla. Dochází však k závěru, že nikoli. A podobně je tomu s kartografickou tvorbou. Ani mapa by neměla zcela absolutně zobrazovat realitu. Vždyť teorie kartografické generalizace to i potvrzuje. Cílem tedy je, stejně jako v umění, zachytit či napodobit věci velmi zblízka, ale ne všechno, tj. projevit podstatu – esenci věcí (ibid.). Toto vystižení charakteru zobrazovaných objektů a jevů na mapách je do značné míry stále v rukou tvůrce mapy. Lze se dokonce odvážit tvrdit, že právě toto „tajemství“ kartografické generalizace se na velice dlouhou dobu stane překážkou plně automatizované generalizace. Taine se ovšem s tímto konstatováním nespokojil a v rámci pojednání *O ideálu v umění* řeší stupeň důležitosti povahového rysu. Za nejdůležitější rysy jsou podle něj považovány ty, které jsou nejméně proměnlivé (odolávají více tlaku) – (ibid., s. 187) a čím je povahový rys elementárnější, tím je jeho vliv rozlehlejší (ibid., s. 192). Rovněž tato tvrzení jsou přenositelná do kartografické generalizace, která má jednoznačný vliv na vztah obrazu a zobrazovaného.

Další pojem, s nímž se lze v rámci zobrazování skutečného světa setkat, je *realistický obraz*. Ten Aumont označuje jako obraz, který o skutečnosti podává co nejvíce informací (Aumont 2005, s. 208). Aumont dochází k závěru, že samotný termín »reálný svět« je v podstatě ideologický (ibid., s. 212) a poukazuje na to, co se projevuje i v kartografické tvorbě posledních dvou staletí, totiž, že „jsou hledány stále abstraktnější modely, stále více vycházející z matematiky, takže skutečný svět je nakonec zaměňován se světem popsatelem.“ (ibid., s. 213) Mapa ostatně už ze základních principů nemůže zobrazovat „objektivní“ realitu v její čisté podobě (Blažek – Majo 2008).²¹ Tento proces lze nazvat *matematizací reality*, která ve výsledku často vede k ještě většímu odklonu od estetické funkce mapy. To koresponduje je i s Cholleyem²² citovaným Kuchařem (1975, s. 174), který uvádí, že „matematický způsob znázornění svahů vrstevnicemi končí abstrakcí (...) a není jisté, zda po dlouhém tréninku všichni docházejí k náležitému vidění reliéfu a krajiny, kterou si kartograf předsevzal předvést.“ Touha po podstatě věcí zmíněná výše s příkladem s vrstevnicemi tedy nemusí stačit. Překročí-li matematizace reality rozumnou míru,

19 Gombrich, E. H. *Mirror and Map : Theories of Pictorial Representation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences.* Vol. 270, No. 903 (Mar. 13, 1975), s. 119–149.

20 Bazin, A. *Ontologie de l'image photographique* (1945). *Qu'est-ce que le cinéma?* (1958), s. 9–17.

21 Immanuel Kant objektivní realitu označuje jako *noumeny* (věci o sobě). Dostupné lidskému poznání jsou však věci pouze jako *fenomény* (věci, jak se pouze jeví) – In: Blecha, I., Brázda, R., Březina, J. ... [et al.] *Filozofický slovník.* Olomouc : Nakladatelství Olomouc, 1998, s. 292.

22 Cholley, M. ed. *Un atlas des formes du relief.* Paris : Institut géographique national, 1956. 179 s.

člověk není schopen požadované vidět. Kuchař (ibid.) následně píše: „Myslím, že kartograf má čtenářům obrazu krajiny stvořit ‚pevnou půdu pod nohama‘. (...) Místo toho se čtenář mapy velmi často propadá do neurčita mezi vrstevnicemi, zvláště když jich je tak málo, že samy nemodelují onen žádaný substrát.“ Těžko se také divit tomu, že například Edgerton (1975) spojuje vznik renesanční perspektivy s rozvojem kartografie. Matematizace a geometrizace spojená s geometrizací prostoru je totiž v rámci evropské kultury dlouhodobě zjevná.

Z hlediska vývoje znakových systémů (viz kartografická sémiologie výše) lze hovořit kromě konvencionalizace a matematizace i o tzv. *ikonizaci* (snaha zachovat ikonický charakter navrhovaných znaků s důvodu multikulturní univerzality) a *institucionalizaci* (snaha uzákonit používání konkrétních znaků z důvodu jejich snazšího prosazování v praxi) – (Černý – Holeš 2004).

2.2.4 Vzájemný vztah obrazů (map)

Je zřejmé, že kromě vztahu uživatele s mapou a mapy s realitou existuje i vztah mezi jednotlivými mapami. Například tematická mapa (například turistická mapa) přebírá jako svůj topografický podklad obsah topografické mapy, proces aktualizace mapových podkladů je většinou také postaven na již vydaných mapách a dalších příkladech by bylo možné najít celou řadu. Pro vztah dvou a více estetických objektů se ustálil pojem *intertextualita*, ačkoliv se původně jednalo o pojem užívaný v rámci literární vědy. Koncepti intertextuality absolutizovala bulharská lingvistka J. Kristeva,²³ když o ní uvažovala jako o nutné vlastnosti každého »textu« a zároveň ji doplňuje do konceptu sémiozy (viz obr. 2). »Textem« přitom nemusí být pouze literární útvar, nýbrž jakýkoli znakový systém, v případě kartografické tvorby tedy každá mapa. Kromě referenčního vztahu (znak → svět, tedy text → svět) nastupuje nový vztah text → text. Jinými slovy bez znalosti textu, k němuž daný text odkazuje, není jeho recipient schopen ocenit všechny jeho nuance. U výše uvedeného příkladu s turistickou mapou to znamená, že nestačí znát pouze význam a funkci turistického, tedy tematického obsahu mapy, nýbrž – a především – jeho topografický podklad, který odkazuje na topografickou mapu. V absolutním slova smyslu lze konstatovat, že kdo nezná mapu, neví, co mapa je a jak funguje. Díky tomu patrně již nepřekvapí zážitky P. Suttona, který studoval Abo-ridžince a zjistil, že před příchodem kolonizátorů mapám podobné výtvořiny vůbec netvořili a tvrdili „nepotřebujeme papírové mapy, své mapy máme v našich hlavách.“ (Sutton 1998, s. 363)

2.3 Komentář k publikaci č. 1

BLÁHA, J. D. 2011. Aesthetic Aspects of Early Maps : Inspiration from Notes by Univ.

Prof. Karel Kuchař.

In: Ruas, A. (ed). *Advances in Cartography and GIScience. Vol.1, Selection from ICC 2011, Paris.*

Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, s. 53–71.

23 Kristeva, J. *Séméiotiké : recherches pour une sémanalyse*. Paris : Edition du Seuil, 1969. 318 s.

Předložená publikace je shrnutím autorovy práce věnované estetickým hodnotám map. Její obsah byl v různých podobách prezentován v rámci několika odborných akcí, a to na konferenci Historické mapy 2009 pořádané Kartografickou společností SR a Slovenským národním archívem v Bratislavě, dále na 25. mezinárodní kartografické konferenci ICA v Paříži (2011) a také na XXXII. sympoziu Z dějin geodézie a kartografie pořádaným Kartografickou společností ČR a Národním technickým muzeem v Praze (2011). Pro disertační práci byl vzhledem k svému obsahu zvolen příspěvek z pařížské konference otištěný v publikaci *Advances in Cartography and GIScience* (2011) berlínského nakladatelství Springer. Je jedním ze dvou českých příspěvků z konference, které v této knize byly publikovány. Tento příspěvek byl vybrán také proto, že u něj lze očekávat relativně větší citovanost.

Motivací k sepsání tohoto příspěvku, ostatně k celé činnosti na poli estetiky kartografické tvorby, byla zejména poslední veřejná přednáška K. Kuchaře (1906–1975) dne 12. listopadu 1974 na téma *Estetika mapové tvorby*. Z této přednášky se dochovaly zápisky R. Čapka, který byl během první etapy magisterského studia školitelem autora této disertační práce. V publikaci figurují zápisky jako citovaný dokument Kuchař (1974). Jelikož byl Kuchař do značné míry ovlivněn matematickou kartografií, nepřekvapí, že zápisky obsahují i celou řadu výpočtů, zejména tzv. zlatého řezu, o němž byla v přednášce řeč. Z obsahu přednášky je patrný vliv E. Imhofa a jeho příspěvku na konferenci v roce 1967 – dokument citovaný jako Imhof (1967).

Diskuzi o mapách jako formě umění je věnována druhá část publikace. Jako výchozí materiál pro tuto diskuzi posloužil právě zmíněný příspěvek Eduarda Imhofa (1895–1986) s názvem *Die Kunst der Kartographie* (Imhof 1967). Důkazem, že tato diskuze mezi kartografy i dalšími odborníky stále žije, jsou citované publikace R. Reese (1980), D. Woodwarda (1987), J. B. Krygiera (1995) i práce současného pastprezidenta ICA W. Cartwrighta (2009), který v roce 2008 inicioval vznik pracovní skupiny (Working Group), od pařížské konference v roce 2011 komise (Commission), s názvem „Art and Cartography“ při ICA.

Ačkoliv není v **publikaci č. 1** citován, pouze zmíněn, pro výše uvedenou diskuzi měl zcela zásadní úlohu i skotský kartograf John Stanley Keates (1925–1999) s jeho článkem *The cartographic art* (Keates 1984) a monografií *Understanding maps* (Keates 1996). Keates ve svém článku zmiňuje Koláčného kartografický komunikační model (viz kapitola 1.2) a estetické hodnoty map považuje za podstatné jak ze strany tvůrce, tak ze strany uživatele. Sám Keates věnoval pozornost výzkumu estetických hodnot map, kdy sledoval reakce svých studentů na vzhled map, ačkoliv kartografické umění nechtěl omezovat jen na design map. Mezi studenty se vždy rozpoutala rozsáhlá diskuze. Otázky spojené s estetickými hodnotami objektu zájmu totiž nikoho nenechávají chladným, každý se chce vyjádřit a každý cítí kompetenci vyjádřit se. Ve shodě s autorem této práce rovněž uvádí, „pokud by byla kartografie redukována na nějaký soubor vědeckých ‚pravidel‘, již bych se o ni nezajímal.“ (Keates 1984, s. 38) Uvádí dva základní způsoby, jak lze pohlížet na problém vztahu umění a kartografie, resp. na estetické hodnoty v mapách. Buď lze posuzovat různé mapy a následně se pokoušet analyzovat naše estetické reakce na ně. To je však obtížné, obdobně jako popis našich emocí slovy. Jako druhou možnost vidí studovat mapy v kontextu toho, co bylo řečeno o uměleckých dílech a estetice. Uvidí se, zda něco platí i pro mapy (ibid.). Metodika použitá v rámci výzkumných projektů a v této disertační práci tyto dvě cesty propojuje.

Jako vhodný pro demonstrování estetických hodnot v mapách se jevil rozbor jednotlivých charakteristik, komponent a kompozičních prvků map, dále pak rozbor vyjadřovacích prostředků mapy. To koresponduje i s myšlenkami J. Aumonta, který za tzv. *tvárné prvky obrazu*, tedy prvky vhodné k estetickým rozborům, označuje plochu obrazu a její uspořádání (kompozici), škálu odstínů, barev, grafické prvky a matérii obrazu (Aumont 2005, s. 134–5). V tomto smyslu je podle Aumonta (ibid, s. 149) obraz esteticky zajímavý, tj. dokáže zaujmout, pouze v případě, je-li v něm něco „decentrováno“ (*estetika trvalého decentrování*), v případě mapy jsou to ovšem takové vlastnosti, které nestojí v cestě jejím primárním funkcím.

Na jiném místě Aumont rozebírá prostředky expresivnosti. Vedle toho, co má větší potenciál být krásné, je tedy vhodné sledovat i to, co může být expresivní (nutně se nemusí jednat o různé prvky obsahu obrazu). Ve výsledku se tím zvyšuje potenciál estetické funkce. Podle Aumonta jsou to jednak plocha obrazu (například velký formát), jednak barva a výtvarné hodnoty, formy jako takové (linie, plochy), například trojúhelník je se svými ostrými vrcholy pocítován jako agresivnější než kruh (ibid., s. 289–293). V kartografické tvorbě může být jednoduchým příkladem použití odlišných tvarů lokalizovaných diagramů či diagramů v rámci metody kartodiagramu. V souvislosti s používáním GIS a dalších počítačových nástrojů v rámci kartografické tvorby je ještě nutné dodat, že norma a unifikace map vede k postupné ztrátě zajímavosti a expresivnosti, tedy ke ztrátě potenciálu estetických kvalit. Je však na místě se stále ptát, zda zvýšení expresivnosti mapy nenaruší její primární funkce.

Obsahem publikace je tedy hodnocení formátu mapy, kompozice listu a využití plochy, dále vlastního provedení kompozičních prvků, obsahu mapy a použitého mapového jazyka. Jelikož součástí mapového jazyka nejsou pouze mapové znaky, ale všechny použité vyjadřovací prostředky a s nimi související parametry díly, není opomenuta zcela zásadní role barvy a popisu, resp. použitého písma.²⁴

Je-li řeč o estetických hodnotách a o tom, co vše může být v mapě krásné, vzniká zcela oprávněně otázka: bude dílo, tedy mapa, složené výhradně z »krásných« prvků »krásné«? Jednoduchou a všeobecně známou odpověď poskytuje holismus: nikoli, neboť celek je více než suma částí. Další součástí celku jsou totiž vztahy mezi jeho částmi, tudíž by v takovém případě bylo nutné esteticky hodnotit rovněž je. Tento fakt zmiňuje i Keates, když se odkazuje na českého estetika, představitele českého strukturalismu J. Mukařovského: „umělecké dílo nikdy nepůsobí prostřednictvím svých oddělených částí, nýbrž pouze jako celek.“ (zpětný překlad do češtiny, Mukařovský²⁵ in Keates 1984, s. 40)

Pro demonstrování Kuchařových myšlenek byly úmyslně zvoleny **staré mapy**, neboť u nich lze díky jejich charakteru (především dekorativní a ornamentální výzdoba) očekávat mnohem větší projev este-

24 Barvě v mapách a jejímu estetickému působení jsou kromě **publikace č. 2** dále věnovány publikace Bláha 2006b a 2006e, podrobně se popisu a používání písma na mapách věnoval ve své disertační práci G. Gartner (Gartner, G. *Schrift in der Kartographie – Funktionelle und technische Aspekte* [rukopis]. Wien, 1995. 261 s. Disertační práce na TU Wien. Školitel F. Kelnhofer.).

25 Mukařovský, J. *Structure, sign and fiction : Selected Essays*. New Haven : Yale Univesity Press, 1978. 256 s.

tické funkce. Ostatně sám Kuchař na jiném místě (Kuchař 1975, s. 172) uvádí, že „ve starých mapách lze najít vzory pro další vývoj kartografie.“ Ukázky starých map byly pořízeny v Mapové sbírce Univerzity Karlovy – MS UK (červen 2009) a z dalších zdrojů. Autor tímto děkuje P. Janskému, tehdejšímu kurátorovi MS UK, za laskavé poskytnutí materiálů. Na druhou stranu je ovšem třeba vyvrátit omyl řady odborníků, že estetická funkce je spojena pouze se starými mapami. Kent (2005, s. 186) tento omyl řadí k důvodům, proč se problematika estetiky vytratila z kartografických teorií. Lidé totiž mají tendenci generalizovat a co je staré považovat zároveň za zastaralé a neaktuální.

Pozornost je v závěru publikace věnována stylu²⁶ rukopisu ve starých mapách a přemostění s časem počítačové tvorby map, kde jsou uvedeny odkazy na kvalifikační práce věnované využití výtvarných technik v rámci produkce map (více v kapitole 6 o kreativitě) a tvorbě map fiktivních světů. Právě na těchto mapách bylo cílem demonstrovat, že mapový jazyk je do té míry univerzální, že není až tak důležité, zda je znázorňován svět reálný nebo fiktivní (Hrubý 2008).

26 Problematice mapových konvencí a stylů se zabývá podrobněji autorův článek *Paradox inovace v kartografii z pohledu estetiky* (Bláha 2006d).

PUBLIKACE Č. 1

Anne Ruas
Editor

Advances in Cartography and GIScience. Volume 1

Selection from ICC 2011, Paris

 **Springer**

Editor
Anne Ruas
Laboratoire COGIT-IGN
73 Avenue de Paris
94160 Saint Mandé
France
anne_ruas@hotmail.com

ISSN 1863-2246 e-ISSN 1863-2351
ISBN 978-3-642-19142-8 e-ISBN 978-3-642-19143-5
DOI 10.1007/978-3-642-19143-5
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Library of Congress Control Number: 2011926986

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilm or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

Cover design: SPi Publisher Services

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Aesthetic Aspects of Early Maps

Inspiration from Notes by Univ. Prof. Karel Kuchař

Jan D. Bláha

Department of Geography, J. E. Purkyně University in Ústí nad Labem
České Mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem
Department of Applied Geoinformatics and Cartography, Charles University in Prague
Albertov 6, 128 43 Prague,
Czech Republic
jd@jackdaniel.cz

Abstract

The contribution is a tribute to Czech Univ. Prof. Karel Kuchař and reminds us of the 35th anniversary, counted from his last public lecture named Aesthetics of Map Production. Unfortunately, Prof. Kuchař was not able to elaborate the issue of aesthetic aspects of cartographic production in further detail. The aim of this contribution is to categorize and summarize this knowledge. The first part mentions the traditional, and we can also say never-ending, discussion on cartography and early maps being a form of art. It is followed by a summary of aesthetic aspects of (not only) early maps (map format, sheet composition, use of space, shapes of map fields and structure of outlines, form of compositional elements, map contents, cartographic language, thematic cartography methods, use of colour and font in maps, author's style and handwriting). Finally, several pieces of evidence are offered confirming that “early maps” and “computer map production” are not incompatible.

1- Introduction

In autumn 2009 (12 November) it was 35 years since the last public lecture was given by prof. Karel Kuchař (1906–1975), who worked for almost 50 years at the Faculty of Science of the Charles University in Prague (Figure 1). The lecture was given to an expert group of the Czechoslovak Geographical Society and dealt with a relatively rare aspect of cartographic

production, i.e. the aesthetics of map creation. Prof. Kuchař was very interested in the issue, especially in the last years of his career. His colleagues note that his sense of aesthetics was exceptional (this is confirmed by cartographic work created or edited by him) and he considered it rather an important part of cartography, he gradually made it an independent cartographic discipline (Král 1975, Medková 1976). He was inspired by prof. Eduard Imhof from Switzerland, whom he knew. Today, after 35 years, his interest will probably seem even more topical, especially when we consider what kind of “cartographic works” and “maps” are created by GIS users and a number of lay people, who use the unprecedented opportunities offered to them by digital cartography.



Figure 1: Univ. Prof. Karel Kuchař, 1970s

Even though the author of this paper was not aware of K. Kuchař's interests at that time, it was probably his liking of humanities that brought him in 2001 to write his graduate thesis about „The Aesthetics of Cartographic Production”. Doc. R. Čapek was asked for help and in his archive he found handwritten notes taken by him during the above mentioned lecture. K. Kuchař was his teacher. This paper is based on these notes (approx. 10 handwritten pages) and focuses on *early maps*, which were K. Kuchař's lifelong affection (e.g. Fabricius's map of Moravia from 1569, Maps of Czech Lands till the mid-18th century, his publication *Our maps from old times till today* (Naše mapy odedávna do dneška) or the *Early Maps of Bohemia, Moravia and Silesia*, written in English).

The approach mentioned is based on the assumption that early maps have higher potential to fulfil an aesthetic function due to the character of their creation. The method of *analysis of individual components and composi-*

tional elements of (early) maps seem to be suitable (Bláha 2003); see below for illustrative examples. The aesthetic values in cartographic works have undergone relatively big changes throughout centuries. The changes are related to the development of reproduction techniques and new procedures, as well as a significant shift away from classical art because of cultural and sociological changes and, thus, the classification of cartographic products into the so called non-artistic aesthetic. The paper also touches upon the context of computer-aided map creation – a topic that K. Kuchař hardly could have met at his time – and expands his thoughts on the aesthetics of map production.

2- Of cartography and early maps as a form of art

K. Kuchař dedicated an extensive part of his lecture to the issue of *cartography as a form of art*. There is no doubt that he took inspiration for this part from E. Imhof's talk in Amsterdam in 1967 and his paper *Die Kunst in der Kartographie* published in the International Yearbook of Cartography the same year (Imhof 1967). K. Kuchař notes that the term "art" has various meanings: skill, knowledge ("artisan"), or cartography as an artistic activity and its products as works of art ("artist"). The artistic side of maps was reflected in the past; otherwise, maps would not contain decorative elements, famous artists would not be asked to create them and maps would not be subject to collectors' passion (Kuchař 1974, see also Semotanová 2001).

This is even mentioned in one part of Imhof's paper. E. Imhof asks at the beginning whether cartography has anything in common with art. He believes that the development of woodcut, desktop printers, etc. led to the evolution of graphical arts, while *at that time there was no expert specialisation*, and an artist and a creator of maps was the very same person (similar opinions can be found in R. Rees, 1980: "When science considered cartography, map creation and landscaping related activities they often were performed by the same person") – maps created by Leonardo da Vinci, Albrecht Dürer or Jose Murero can serve as examples. The artistic character of early maps is supported by figurative representation on the map edges, decorative frames, decoration of all compositional elements in the map (see below). Well-known atlases from the 16th to 18th century (Mercator, Ortelius, Blaeu, Sanson, Hondius) offer examples of this artistic decoration. Early maps were intended to decorate walls (Imhof 1967).

R. Rees speaks of so called *mastery in maps*, he says that maps lost their aesthetic function when they became utility objects (Rees 1980). The ever expanding geographical knowledge of map creators also gave rise to the loss of the primary, or aesthetic, function of maps; , “empty space“ ceased to exist in them, i.e. the creators did not have such a *free hand* any more (ibid.). However, the activity of an artist assumes freedom of creation, which is limited by this process (Kuchař 1974). In this context we must not forget the evolution of cartographic language and the means of expression of the map. While in the Middle Ages it was difficult to differentiate these means from *landscaping* (S. Alpers in Woodward 1987, deals with what inspiration cartography took from landscaping in more detail), which is certainly related to the above mentioned intermingling of the person of the cartographer and the artist, creativity in map creation becomes gradually more and more limited and information potential is enhanced. Pictures were gradually substituted by conventional characters (Rees 1980), see below for the already mentioned shift from realism.

Approximately since 1600 superficial mapping was gradually substituted by better topographic mapping, thus creating *ever more accurate maps* with dense content, objects are represented via ground plotting, which led the to the overall “chaos” in the graphical design. Some maps were unintelligible due to the labyrinth of lines, figural characters, colours and descriptions. However, chaotic graphical design is not a graphical art and the lower the user-friendliness the lower the artistic level of the map (Imhof 1967). The use of some methods of expression, like Lehmann’s hachure, to represent altimetry even potentiated the problems of intelligibility and legibility. It was one of the reasons for this method to be later substituted by contour lines (Bláha 2003).

The *development of reproduction techniques and techniques in general* also contributed to the increase in accuracy of the maps – for example, copper engraving led to much higher fineness of the image. On the other hand, lithography and multicolour printing were used to multiply the number of maps created, not to improve their graphical representation (ibid.). Unfortunately, it can be noted that a similar trend was kept when changing from analog to digital map creation, which is, logically, not mentioned by E. Imhof.

In terms of art, today’s maps can be considered symbolic *abstraction*; there has been a shift from *realism* (with its typical image representation of objects and phenomena, hill method as a view of mountains and hills, etc.), it is enough to retain an illusion to maintain the effect (Rees 1980). Never-

theless, early maps (especially medieval ones) clearly contain *symbolism* (for example, maps do not show what the town is like, but rather what it is like to live in it). However, maps are inspired by art even nowadays – shading serves as an example (*ibid.*).

This is how K. Kuchař (1974) finishes his paper: “The art in cartography is the art of balance, keeping to the right limits (...), the art of balance of the content and graphics, as well as the art of simple and clear expression, in the case of some representation of some objects and phenomena, it is also the art of transferring natural aspects into simplified groups of images.”

Since K. Kuchař delivered his lecture a number of experts have dealt with the issue of cartography as a form of art vs. science (e.g. R. Rees, J. S. Keates, J. B. Krygier, D. Endelman, E. Spiess, W. Cartwright, and others). Especially J. B. Krygier (1995) offered an interesting polemic when he contemplated an e-mail discussion on this topic. The discussion led to the following conclusions:

1. cartography is considered either (only) art or (only) science,
2. cartography is considered a mixture of art and science,
3. art and science are considered an insufficient basis to understand cartography.

Krygier is inclined to the third possibility; he criticises the desire of theoreticians to use various dualisms to explain any topic. He provides evidence that the functions of art and science are more similar than different, art and science provide various means to reach the same goals. Hence, he adds, the insistence on the assumed dualism art/science poses many problems when trying to understand cartography. This can be substantiated by the fact that sometimes it is very difficult to place products resulting from human activity on the artistic work – scientific work scale (see discussions of the controversial work called *Entropa* which was presented by the Czech Presidency of the EU in 2009). The author proposes an alternative: disregard the dualism and deal with concrete possibilities and cases of the closeness of art and science, i.e. re-evaluate the role of aesthetics, design and visual expression in cartography (Krygier 1995).

W. Cartwright (the current ICA president) was in 2008 at the birth of the ICA Art and Cartography working group and participated in the preparations for the expert symposium dedicated to the interconnection of art and cartography in Vienna in February 2008, where artist and cartographers met. This can serve as an example that the issue of the relationship between art and cartography is still alive.

3- What can be beautiful in a (early) map?

K. Kuchař asks this question during his lecture. Because *beauty* is one of aesthetic categories this question is logically appropriate, also in terms of aesthetic assessment. K. Kuchař (1974) chooses a relatively easy way to distinguish between the content and the form (even though a number of theories of art today consider this dualism of content and form as outdated, in cartography it is very illustrative), he focuses especially on form and rendition because the map's content is already given to a certain extent.

3.1 Map format, sheet composition, use of space

Kuchař considers the *map format* (or sheet or map field format) rather essential. Even though it is often given by the area represented, rules used (not only in fine) art can be used to determine it. He deals primarily with the famous golden section (*sectio aurea*), when the sides of a rectangular format (map) have the ratio of approximately 1.618 03. This phenomenon is discussed in more detail by a number of authors, recently for example by M. Livio (2006).

The *sheet composition* poses another important aspect, where it is important how the surface is filled and whether it is harmonically divided, as well as its overall use (Kuchař 1974). All the compositional elements come into play (frame or bordering of the map field, title, scale, north indicator, key and other space around the map field). Either axis (vertical or horizontal) or central symmetry is used, asymmetric (corner) position of the title can have an especially interesting effect but it is rather difficult to compose the sheet in an asymmetric manner (*ibid.*). In connection with composition so called optical centre and orientation of the map (horizontal × vertical) on sheet is often mentioned (Bláha 2003).

However, early maps are well-known to *use empty space*, either directly in the map field (so called unexplored areas where the lions live; *hic sunt leones*) or outside it. So called fear of emptiness (*horror vacui*) is also often mentioned, when map creators strived for a more even filling of the space of the map, which was extremely difficult particularly at the time of little geographical knowledge. The space was filled with decorative compositional elements (see below) or figurative representation, in particular *allegories* of geographic or economic reality (e.g. Müller's maps), historical scenes (in the form of so called *parergas*), using *personification* of

natural phenomena (e.g. Ptolemy's world map, Vogt's map of Bohemia), heraldic coats of arms were popular (e.g. Helwig's map of Silesia), illustrations of flowers, etc. (Figure 2–4) Some maps offered artistic representation of town and landscapes panoramas, so called vedute (e.g. Comenius's map of Moravia); for example, L. Fialová (1970) deals with vedute in more detail. Later, paregas and vedute were omitted and the sheet was filled with a map image or various statistics, later photographs.



Figure 2: J. C. Müller, Map of Bohemia (1720). Author of parergon: V. V. Reiner



Figure 3: A. Ortelius, *Zelandicarum Insularum Exactissima et Nova Descriptio* [1573]. Antwerp



Figure 4: Ptolemy's world map (in: *Liber chronicarum*, 1493)

S. Y. Edgerton (1987) notices Ptolemy's legacy in Renaissance cartography: he is exceptionally thorough when working with space and composition (e.g. his world map, *mappae mundi*). In addition, we can observe work

with various *shapes of map fields*, *structure of map networks* (coordinates, street network, etc.). Edgerton also notices specific *map shapes* – e.g. early Christian T-O maps or circle altar maps, like e.g. The Ebstorf map, etc. (Edgerton in Woodward 1987) – Figure 5.



Figure 5: Beat's oval world map [1030].

The fact that the format and shape of the map, sheet composition and use of surface (space) place among essential aspects of aesthetic assessment is certainly related to the fact that the sense of graphical design is reflected in them much more than cartographical knowledge and skills. It is early maps that thanks to their origin (often created by a versatile creator) serve as an example of excellent command of the format, composition and filling of surface (compared to today's maps either overfilled or with too much empty space).

3.2 Realization of compositional elements

Realization of components and compositional elements *as such* in (early) maps can be subject to aesthetic assessment. The study of aesthetic aspects in the above mentioned thesis *The Aesthetics of Cartographic Production* can build on this principle; the thesis offers many examples (Bláha 2003).

E. Imhof (1967) focuses on the fact that it is the decoration and figurative representation (of all elements) that add to the artistic nature of early maps (Figure 6).



Figure 6: Example of decorative compositional elements in Comenius' Map of Moravia (1627)

Firstly, it is the *frame* (bordering) of the map field that determines the final visage of the map. As K. Kuchař (1974) says in early maps it was not supposed to give material impression, the maps of the Czech lands were carved (wood or metal) with flex cracking.

The *title* and the *legend* are other compositional elements that can be subject to heavy decoration (Figure 7). In many cases the titles have the form of vignettes (the header as an ornamental motif) and they contain various cartouches (ornamental framing). We can see titles in the form of architectural details of buildings, open books, curtains or canvas, animal skins, etc. The cartouches are also used for map legends.



Figure 7: [T. C. Lotter & G. de L'Isle], Europa [1770]

The scale of early maps (graphical in the majority of cases, the numerical version arrives later) was also decorated and is usually made of various beams with the use of dividers and other measuring devices (Figure 6), even though there are exceptions (e.g. Fabricius's map of Moravia). Decorative north indicators/wind roses must not be forgotten (Figure 8).

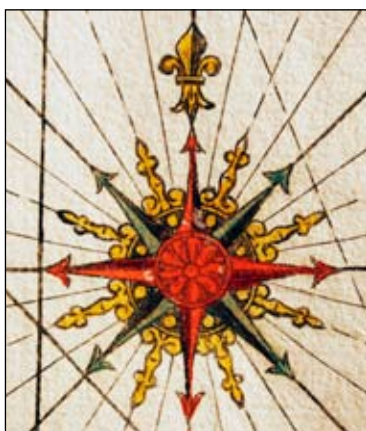


Figure 8: P. Mortier, Costes Meridionales d'Angleterre (1693). Paris

J. A. Welu (in Woodward 1987) deals with decorativeness and cartographic decorations in detail. He focuses especially on the Netherlands, i.e.

Dutch and Flemish cartographers and their atlas works. He gives numerous examples of cartouches and vignettes, decorated frames and parergas. With time they became simplified and their decorativeness got lost.

3.3 Map contents and cartographic language

Contents of early maps is often characterised by inconsistent selection of the elements represented, i.e. from today's point of view there is poor-quality generalization of the contents. Hierarchization is not consistent either (Bláha 2003). Apart from less transparency and legibility this also leads to the already mentioned graphical chaos. Using these criteria early maps are usually not evaluated in a positive way. We can assume that illustrations in the map field did not always serve only to simply fill the empty spaces, as is mentioned above, but they also had an informative function (similarly to today's maps for children and youth), as well as contributed to the overall style of the map (see below). The map field image was therefore more harmonious.

B. Veverka et al. (Veverka et al 2009) has recently dealt with the *cartographic language* of early maps (semiotic analysis) and its evolution. The interest is placed especially on the means of expression used, their rendition (colour, thickness of line elements) and meaning (Figure 9). These studies and others show that gradually there was conventionalization and schematization of the cartographic language. This led to early maps gradually losing their illustrative and artistic character. The representation of georelief strongly influences the aesthetic impression of the map: hill method, silting, hachure, contour lines (Imhof 2007, or Pravda 2005, deal with this issue in more detail). These changes led to significant changes in the appearance of the map image, which is usually related to aesthetic assessment with different results. K. Kuchař (1974) even mentions the efficiency of the isoline method, from which we can assume that he was considering different aesthetic impact even in relation to different *methods of thematic cartography*.

The *aesthetic aspects of the use of colours* in early maps could constitute a separate chapter. In his lecture K. Kuchař (ibid.) speaks primarily of the optical weight of a colour (khaki × yellow), for example in relation with the filling of the map's edges (increase in the strength of the framing). Decorative aspects of colours do not necessarily have to be related to the aesthetic function, decoration as such can carry information (similarly as

the above mentioned map contents). Therefore, decoration can support the utility function of the cartographic work (early map). If we speak about the aesthetic aspects of colours in early maps it is important to note the influence by the evolution of (reproduction) technologies and map creation techniques. U. Ehrensvärd (in Woodward 1987) deals with this topic in detail and starts a strong tradition of manually drawn (original) maps, in which the author's handwriting plays an important role (see below). He considers printed maps (woodcut) which are merely colorized a step back. It is clear from artistic point of view this presents a real loss. This "monochromatic age" is relatively long, until the era of coloured printed maps. But even at this time several direct colours are used for printing, or possibly a limited number of colour networks (a sampler of printing rasters used for printing maps). Only the most recent period of digital production and printing equipment enabled us to come back to maps rich in colours (Bláha 2006).



Figure 9: A. Ortelius, *Hiberniae Britannicae Insulae Nova Descriptio* [1574]. Antwerp

Similarly to colour, the *description*, or rather the font used plays an important role during aesthetic assessment. K. Kuchař (1974) deals especially with the evolution of font in maps and the position of the description in relation to the corresponding network and objects. He believes that wrong choice of font not only influences the overall aesthetic effect of the map (influence on the harmony of graphical expression) but also the legibility and, thus, user-friendliness of the map. D. Woodward (1987) also focuses

on the evolution of font in maps and its impact on their aesthetic value. He says that the western civilisation experienced two basic transitions in using font in maps. Approximately from 1500 there is a clear dominance of manually written description in maps, then the development of reproduction techniques leads to gradual take-over of manually carved description (woodcut, copper engraving, lithography, etc.), and after 1800 there is more frequent use of typographic font, which is crucial nowadays. It is obvious that these changes had impact on the overall graphical aspect of the map and the aesthetic value of early maps. D. Woodward provides a number of examples that prove similar evolution as in the case of colours: first decline in originality due to the shift away from handwritten maps and lately richness thanks to a significant increase of types of font.

Evolution of map language, colour and description in early maps does not necessarily have to be followed throughout a long period of time – one cartographic work suffices. This is proven by the evolution of the prints of Criginger's map of Bohemia (1570–1585) – Figure 10. This, of course, has impact on changes in the aesthetic effect of such a map (Bláha 2003).



Figure 10: Evolution of copies of Criginger's map of Bohemia.
 (a) Criginger's map of Bohemia (1569), (b) Ortelius's copy (1570), (c) Jode's copy (1584)

3.4 Style and handwriting in early maps

The *changing style* of early maps is also one of their aesthetic aspects. It is reflected virtually in all the already mentioned elements. As E. Imhof (1967) says by the mid-16th century it was simple, clear and strict view through woodcut in Renaissance, from the end of the 16th and the 17th centuries it were smooth, refined and often grotesque moving baroque

pictures, then there is a transition from rococo, through classicism till the era of graphical dissolution into new styles in the 19th century; A. Bačo (2009) deals with these new styles. R. Rees (1980) also mentions the similarity of artistic and cartographic styles. Specific style can be seen, apart from parergas, in cartouche and decorative frames (e.g. baroque and rococo with the motives of mystical women, muscular and heroic men with wild horses, contrasting with romanticism and its shepherds, milkmaids, trees and corn sheaves). The style of some types of early maps is striking at first sight, whether it is zone maps, T-O maps or portolan maps with their typical unmistakable beams of rays (Figure 11).

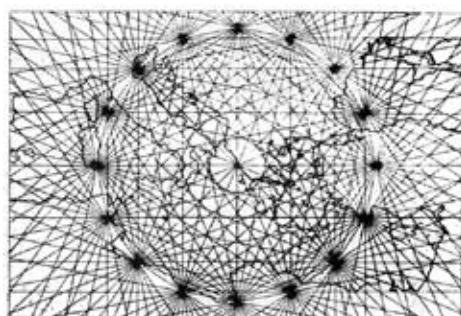


Figure 11: Example of portolan network

Apart from style early maps also show much stronger expression of the *author's handwriting* compared to the current ones. This is due to both their relation to individual expressions of art (see above) and the reproduction method, when the majority of maps was created as a handwritten original (comp. to typographic font, printing techniques, etc.), as well as due to much lower stability of cartographic language without conventional forms and fixed map elements. K. Kuchař (1958) also deals with the handwriting of individual authors of early maps of the Czech lands in detail. In the case of J. M. Vischer he speaks of frequent use of panoramas of real towns and castles which are then placed on a map in the form of picture characters. J. K. Müller's handwriting is considered completely unmistakable, among others because of extensive use of the silting method when representing terrain (replacing the hill method used by then). On the other hand, he criticises M. Helwig, reproaching him for inadequate filling of the space of the map field (for more see Bláha 2003). Thus, the author's handwriting is another aesthetic aspect of early maps.

3.5 Era of computer map creation

Geoinformation systems and the current cartographic production relatively sharply differentiate from the above mentioned (especially in terms of handwriting and artistic character of the work). However, a number of the above mentioned elements of aesthetic assessment can be preserved (form of the product, including its composition, use of space, use of colour and font, map stylistics).

It could seem that early maps and computer map creation are completely incompatible, but it is not the case. Of course, only a fool would try today to create a topographical map using the hill method with decorative parergas around the map field. Nevertheless, the creation of popular maps and diagrams for the public (see plans of ZOOS, castles and old city centres, etc.) and maps of fiction worlds pose an area open for creativity. Even though the influence of cartographers in this sphere is relatively marginal, analyses were made considering the possibility of using computer tools to create such maps, making use of artistic techniques when creating maps for the public (Bačo 2009) and when creating maps of fiction worlds, where there even was comparison with early maps (Hrubý 2008). In the end we can add that also art makes use of computer technology. We can provide an example: products designated for the current graphic designers and illustrators that imitate not only artistic techniques (e.g. Adobe Photoshop) but also make use of tools like brush, pen or sponge (e.g. Corel Painter) including their properties – mixing colours on a palette, diluted ink... When looking at the screen even experts cannot see difference from the “original”, what limit the final rendition are printing colours, techniques and materials.

4- Conclusion

This paper originated for several reasons and, therefore, it has several objectives. Firstly, it aims to summarize what can be considered an aesthetic aspect in early maps and what cannot. Even though the list of these aesthetic aspects may not be complete, the paper at least offers a method for their categorisation, giving many examples. Due to space reasons the author decided not to attach more pictures.

Moreover, the paper is supposed to be the culmination of an effort to perform a certain synthesis, or at least provide reference to a number of manuscripts that fall under so called grey literature and that are not always easily accessible. These are primarily notes from a lecture by K. Kuchař from 1974, the author's thesis from 2003, as well as other works yet unpublished in English.

Last but not least, the paper should serve as the author's expression of gratitude to prof. Karel Kuchař's work. Even though the author did not have the possibility to meet Kuchař in person he considers him one of the most prominent cartographers in the former Czechoslovakia. K. Kuchař did not live to see the current times but all cartographic works, i.e. even the current ones, show a certain potential to express aesthetic values. Today's creators of maps should aim to provoke this potential.

Currently, the link between art and cartography is of a much ampler and more complex nature. We deal with, for example, map art, where it is artists themselves who create maps (see e.g. Wood and Krygier 2006), or with merger of literary art and cartography: mapping literature (Piatti et al. 2009). A number of other projects perceive art and cartography as a compact whole. Other projects stimulate creativity of authors, for example the project *Creative maps* at the Charles University in Prague (Bláha et al. 2009). However, this paper intentionally focuses primarily on the concept of artistic means of expression as captured by Univ. Prof. Karel Kuchař and as was usual at the times when the *Aesthetics of Map Production* lecture was delivered.

“Premature and unexpected passing away did not let him (*K. Kuchař*) summarize the knowledge and experience in the aesthetics of cartographic production as he planned, which would surely present a culmination of his activity in the field of cartographic production“ (Medková 1976). It makes it even more gratifying to carry on his legacy.

Acknowledgment

This paper was enabled by the GA UK grant and is part of the GA UK project no. 249/2006/B-GEO/PrF “Application of Aesthetics in Visualisation Methods of Cartography”.

References

- Bačo A (2009). *Výtvarné styly a techniky v rámci kartografických produktů pro veřejnost = Artistic styles and techniques in cartographic products for public*. Bachelor's Thesis, Charles University in Prague.
- Bláha J (2003). *Estetika kartografické tvorby = [Aesthetics of cartographic works]*. Bachelor's Thesis, Charles University in Prague.
- Bláha J D (2006). *Úloha barvy v kartografické tvorbě : historie a současnost = [Role of colour in cartographic works : history and present]*. Final Thesis for subject called Theory of colour (Academy of Arts, Architecture and Design in Prague).
- Bláha J D et al. (2009). Students' thematic maps as a result of creativity in cartography. *Symposium on Cartography for CEE 2009*.
- Fialová L (1970). *Městské plány a veduty z českých zemí = [City Plans and vedute in Czech Lands]*. Diploma Thesis, Charles University in Prague.
- Hrubý J (2008). *Analýza map sci-fi a fantasy světů a možnosti kartografie při jejich tvorbě = Analysis of the sci-fi and fantasy worlds maps and the possibilities of using cartography in their production*. Fundament of Bachelor's Thesis, Charles University in Prague.
- Imhof E (1967). Die Kunst in der Kartographie = Art in cartography. *Internationales Jahrbuch für Kartographie = International Yearbook of Cartography*. VII, pp. 21–32.
- Imhof E (2007). *Cartographic relief presentation*. Redlands : ESRI Press.
- Král V (1975). Univ. prof. RNDr. Karel Kuchař zemřel = [Univ. Prof. Karel Kuchař died]. *Sborník ČSSZ*, 80, 2, pp. 143.
- Krygier J B (1995). Cartography as an art and a science? *Cartographic Journal*, 32, 6, pp. 3–10.
- Kuchar K (1958). *Naše mapy odedávna do dneška = [Our maps from time immemorial till today]*. Praha : ČSAV.
- Kuchař K (1974). *Estetika mapové tvorby = [Aesthetics of map creation]*. Notes by R. Čapek from the lecture.
- Livio M (2006). *Zlatý řez : Příběh fi, nejpodivuhodnějšího čísla na světě = [The story of phi, the most unusual number on the world]*. Praha : Argo / Dokořán .
- Medková M (1976). Příspěvek ke Kuchařově činnosti na úseku soustředěné kartografie = [Contribution to Kuchař's activity in the field of so-called concentrate cartography]. *AUC-Geographica – Supplementum : Sborník prací věnovaný památce prof. Karla Kuchaře = [Proceedings of works dedicated to the memory of Prof. Karel Kuchař]*, XI, pp. 136–138.
- Piatti B et al. (2009). Mapping Literature. *Cartography and Art*. Berlin : Springer, pp. 178–192.
- Pravda J (2005). Georeliéf na mapách = [Georelief in maps]. *Geodetický a kartografický obzor*, 51, 5, pp. 173–179.
- Rees R (1980). Historical Links between Cartography and Art. *Geographical Review*, 70, 1, pp. 60–78.
- Semotanová E (2001). *Mapy Čech, Moravy a Slezska v zrcadle staletí = [Maps of Bohemia, Moravia and Silesia in the mirror of centuries]*. Praha : Libri.
- Veverka B et al. (2009). *Kartometrická a semiotická analýza a vizualizace starých map českých zemí z období 1518–1720 = Cartometric and semiotic analysis and visualization of the old Czech Lands maps in the period 1518–1720*. <http://maps.fsv.cvut.cz/gacr>.
- Wood D, Krygier J B eds. (2006). Art and mapping theme issue. *Cartographic Perspectives*, 53.
- Woodward D et al. (1987). *Art and Cartography : Six Historical Essays*. Chicago : University of Chicago Press.

2.4 Komentář k publikaci č. 2

BLÁHA, J. D. ; KAŇOK, J. 2011. Barvy.

In: Voženílek, V. ; Kaňok, J. ...[et al.]. *Metody tematické kartografie : vizualizace prostorových jevů*. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, s. 76–93.

Jak je patrné z výše prezentované **publikace č. 1**, ovlivňují vyjadřovací prostředky mapy, zejména pak barva, poměrně zásadně potenciál estetické funkce v mapách. Také proto se autor práce dlouhodobě problematikou barvy v mapách zabývá. Vývoj role barvy v kartografické tvorbě byl shrnut v závěrečné práci (Bláha 2006e) z předmětu Teorie barvy (VŠUP), v rámci něhož byl prostor věnován především vztahům barev v pojetí Ittena (1987). Příspěvek *Barva jako nosič kartografické informace* byl přednesen na 21. sjezdu České geografické společnosti v roce 2006 (Bláha 2006a).

Shrnutí této problematiky včetně rozsáhlé mezinárodní rešerše (viz citované zdroje) je ovšem obsaženo především v kapitole učebnice s titulem *Metody tematické kartografie* a podtitulem *Vizualizace prostorových jevů* kolektivu autorů, která vyšla na sklonku roku 2011. Tato kapitola (**publikace č. 2**) je rozdělena na devět podkapitol, z nichž první je věnována zejména Newtonově teorii barev, parametrům barvy a modelům barev. V druhé podkapitole se pak autoři věnují působení barev.

Z pohledu této práce je ovšem nejdůležitější třetí podkapitola *Vzájemné působení barev*, neboť je demonstrací využitelnosti teorie výtvarného umění v prostředí kartografie. Jedná se o teorii švýcarského expresionistického malíře Johanna Ittena (1888–1967) z roku 1961. Ittenův model barev (12dílný barevný kruh na principu RYB) je mimochodem prezentován již v první podkapitole (obr. 4.9 vlevo) a byl autory doplněn pro snazší využitelnost v digitální kartografii o model barev ve spektrálních barvách (obr. 4.9 vpravo). V třetí podkapitole je postupně rozebrán každý ze sedmi vztahů (někdy též uváděno jako kontrastů) barev a jeho využitelnost v kartografii.

Rovněž čtvrtá kapitola *Výběr, harmonizace a kompozice barev* odkazuje na poznatky z jiného odvětví lidské činnosti, a to grafického designu. Zmíněny jsou zde triády, analogové barvy a vzájemně komplementární barvy. Dále autoři uvádí tři základní elementy barvy v kartografii: pozadí, základní barvu a akcentovou barvu (Ambrose – Harris 2006). K obecnému používání barev bylo využito práce Imhofa (2007). Další podkapitoly jsou již věnovány praktickým aspektům použití barvy v mapách, tudíž autor nepovažuje za důležité provést jejich detailnější rozbor.

Příklad použitelnosti Ittenovy teorie může svědčit o provázanosti umění a kartografie (dále viz kapitola 2.5). Je patrné, že principy používání vyjadřovacích prostředků, jakým je kupříkladu zde zmíněná barva, jsou podobné, ačkoliv motivace použití konkrétních vztahů a metod se mohou lišit a někdy jít dokonce do rozporu (viz **publikace č. 2**).

PUBLIKACE Č. 2

METODY TEMATICKÉ KARTOGRAFIE

vizualizace prostorových jevů

Vít Voženílek
Jaromír Kaňok
a kolektiv

Olomouc 2011

Publikace z produkce UP je možno zakoupit prostřednictvím e-shopu
na adrese www.e-shop.upol.cz

Editori:

prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.
doc. RNDr. Jaromír Kaňok, CSc.

Autoři:

prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.
doc. RNDr. Jaromír Kaňok, CSc.
RNDr. Jan D. Bláha
Ing. Zdena Dobešová, Ph.D.
RNDr. Tomáš Hudeček, Ph.D.
Mgr. Magdaléna Kozáková
Mgr. Zuzana Němcová

Ilustrace:

Jan D. Bláha, Jan Brus, Zdena Dobešová, Barbora Hladišová, Tomáš Hudeček,
Jaromír Kaňok, Magdaléna Kozáková, Zuzana Němcová, Aleš Vávra,
Alena Vondráková, Vít Voženílek

Recenzenti:

prof. Ing. Bohuslav Veverka, DrSc. (ČVUT Praha),
doc. Ing. Václav Talhofer, CSc. (UO v Brně),
Mgr. Monika Čechurová, Ph.D. (ZČU v Plzni)

Publikace byla zpracována jako součást řešení projektů GA ČR 205/06/0965 „Vizualizace,
interpretace a percepce prostorových informací v tematických mapách“ a GA ČR 205/09/1159
„Inteligentní systém pro interaktivní podporu tvorby tematických map“.

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní,
správněprávní popř. trestněprávní odpovědnost.

Vydala Univerzita Palackého v Olomouci pro Katedru geoinformatiky jako její 28. publikaci.

Vytiskl Papírtisk, Lindnerova 108/5, 779 00 Olomouc

Vydavatel:

Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského 8, 771 47 Olomouc,
www.upol.cz/vup, e-mail: vup@upol.cz
Výkonný redaktor prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.
Odpovědná redaktorka Mgr. Jana Kreiselová
Jazyková redaktorka Jarmila Kopečková
Grafická úprava a návrh obálky Mgr. Petr Jančík
č.z. 2011/217

© Vít Voženílek, Jaromír Kaňok a kol., 2011

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2011

Olomouc 2011

ISBN 978-80-244-2790-4

6. Rámeček musí mít takové rozměry (výšku a šířku), aby v něm byly pro čtenáře rozeznatelné vertikální i horizontální rozchody rastru.

Kvalitativní rastr může být použit i pro znázornění některých jevů topografického podkladu tematických map.

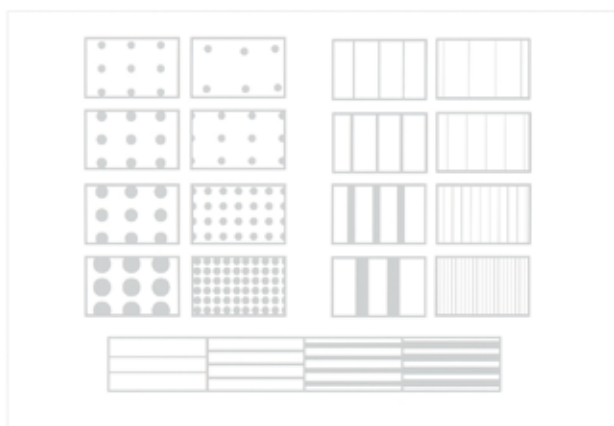
4.1.3 Rastr pro vyjádření kvantitativních vlastností jevů

Užití rastru pro kvantitativní rozlišení jevů je ve velké míře svázáno s tvorbou stupnic, protože provedení rastru (nejčastěji pro kartogram v černobílém provedení) musí odpovídat objektivně sestrojené stupnici. Nejběžnějším způsobem vyjádření kvantity rastrem je šrafování, případně tečkování. Intenzita rastru se znázorňuje nejčastěji zvyšováním hustoty čar (teček), přičemž tloušťka čar, resp. velikost teček, zůstává konstantní, nebo zvětšováním tloušťky čar (velikost teček) při konstantní hustotě čar, resp. teček (obr. 4.5).

Základní pravidlo pro vyjádření kvantitativních vlastností jevů rastrem zní: **čím větší intenzita jevu, tím intenzivnější rastr**. To znamená, že nejnižší šrafování vyjadřuje nejnižší intenzitu jevu a naopak nej hustší šrafování nejvyšší intenzitu jevu. U teček se hustota teček zvětšuje s přibývajícím intenzitou jevu. Přejít mezi jednotlivými třídami ve stupnici musí být plynulý, ale zároveň vizuálně zřetelný, přičemž první a poslední třída stupnice obsahuje opticky nejvýraznější rastr, tedy nejsvětlejší a nejtmaší.

Při vytváření kvantitativního rastru platí zásady:

1. Pro dodržení základního pravidla kvantitativního rastru (čím vyšší intenzita jevu, tím intenzivnější rastr) se mění v rastru především tloušťka linie, resp. velikost tečky, a hustota rastru. Pro znázor-



Obr. 4.5 Znázornění intenzity jevu pomocí zvětšování tloušťky/velikosti nebo zvětšování hustoty teček a linií.

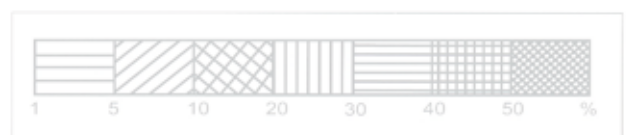
ňování intenzity jevu se preferuje především změna parametru tloušťky, velikosti, resp. hustoty.

2. Struktura a směr rastru se mění s velkou obezřetností. Nevhodná změna struktury či směru může při čtení vyvolat dojem změny kvality jevu. Aby nedocházelo k mylné interpretaci jevu čtenářem, musí být stále zachován vztah mezi intenzitou rastru a intenzitou jevu. Jinak dochází k tzv. propadání rastru (obr. 4.6), přičemž čtenář může dokonce vnímat rastry v mapě kvalitativně.
3. Ve stupnici se graficky rozlišují oblasti skutečně naměřených extrémních hodnot od oblasti extrémních hodnot teoreticky možných (viz kapitola 5). První a poslední rastr stupnice se volí dostatečně odlišný od ostatních kategorií, ale stále v duchu celé stupnice „čím větší intenzita jevu, tím intenzivnější rastr“.
4. Rastr v první ani v poslední třídě stupnice zásadně nepřecházejí v bílou, resp. černou barvu. Obě barvy mají v tematické kartografii jiná poslání. Bílá barva je vyhrazena pro kategorie „jev se nevyskytuje“ nebo „data nejsou k dispozici“. Černá barva je vyhrazena pro popis. Po použití černé barvy do plochy mapy nelze již v dané ploše sdělit čtenáři žádné další informace. Navíc sousední černé plochy splývají, protože černá obrysová linie zaniká.

4.2 Barvy

Barva je výrazným pomocníkem při orientaci člověka v prostoru i v informacích, kde plní různé funkce, zejména rozlišovací a kategorizační (např. rozlišení pracovníků ve zdravotnictví, turistické značení, kontejnery na tříděný odpad). Dalšími funkcemi barvy jsou upozorňující a výstražná (např. semaforey, piktoqramy, navigační symboly). Nelze ovšem opominout ani funkci informační (jako alternativní prostředek komunikace), psychologickou (preferance, asociativnost, pocitovost), estetickou (umění, móda, design) a reklamní (firemní barvy, loga, barvy výrobků) (Welsch, Liebmann 2003, Bláha 2006).

Další dominantní funkcí je podpora uživatelské vstřícnosti kartografického díla, tj. jeho zpřehlednění (jednoduché rozdělení prostoru), zvýšení názornosti



Obr. 4.6 Nevhodnou změnou směru linií nebo struktury rastru při jejich stejné hustotě může dojít k nežádoucí změně intenzity, tzv. propadání rastru (mezi 2., 3. a 4. rastrem).

4.2 Barvy

(např. asociativní či pocitový význam barev), rozlišitelnosti jednotlivých objektů, vizuální ostrosti a čitelnosti (kontrast barev) atd.

Barva prakticky od počátku provází i kartografickou tvorbu, a ačkoliv se její funkce v kartografickém díle v průběhu staletí proměňovala, například odklonem kartografické práce od umělecké tvorby, byla vždy jejím klíčovým a těžko nahraditelným vyjadřovacím prostředkem. S pojednáním o barvě v kartografii se tak lze setkat v celé řadě kartografických publikací (Kuchař 1953, Čapek, Mikšovský, Mucha 1992, Arnberger 1993, Robinson, Sale, Morrison et al. 1995, Dent 1996, Monmonier 1996, Kaňok 1999, Veverka 2001, Kraak, Ormeling 2003, MacEachren 2004, Voženílek 2004d, Imhof 2007, Slocum, McMaster, Kessler, Howard 2008, Kaňok, Voženílek, 2008a). Barva se stala i jedním z témat kartografických kongresů, barvě je věnována i řada monotematických čísel kartografických časopisů, použití barvy v kartografii se věnovaly i některé výzkumy.

J. Bertin (1967) hovoří o barvě jako o jedné z grafických proměnných, kterými jsou parametry kartografického znaku, jimiž lze popisovat různé vlastnosti znázorněného objektu či jevu, dále je charakterizovat, případně klasifikovat. Barva tedy rozšiřuje možnosti mapového jazyka a může tak poskytnout o zobrazeném objektu či jevu další informace, což je ostatně jedna z jejích základních funkcí v kartografickém díle.

Protože je kartografické dílo rovněž estetickým objektem (v minulosti bylo právem považováno i za umělecké dílo), je zřejmé, že barva hraje klíčovou roli i v rámci jeho estetické funkce, takže může zvýšit estetickou přitažlivost. V tomto ohledu je barva nejčastěji spojována s oživením a zpřijemněním kartografického díla. Robinson (2005) zmiňuje, že barva vyvolává subjektivní reakce z mapy, pocitové významy a modifikuje náladu. Avšak estetická či dekorativní funkce barvy se může lehce dostat do rozporu s její užitnou funkcí (Monmonier 1992).

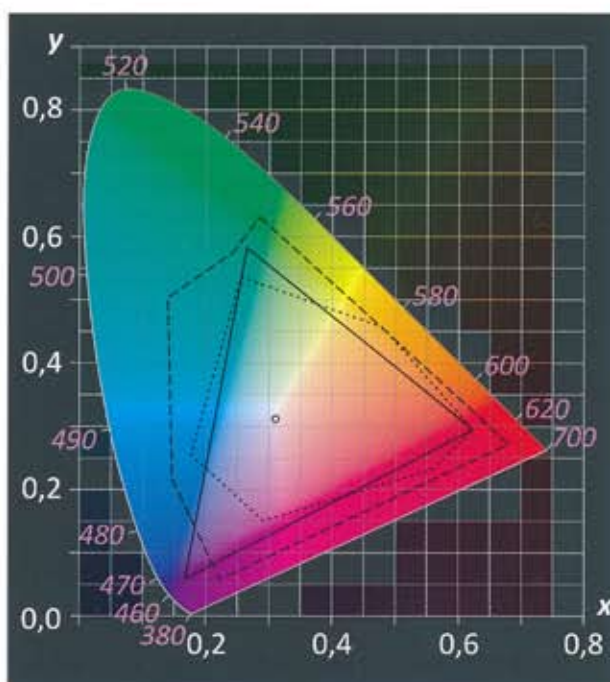
Na rozdíl od výtvarného umění, které podléhá především různým estetickým kritériím, je používání barvy v kartografii úzce a primárně vázáno na cíl použití příslušného kartografického díla. Z toho důvodu se používání barvy v kartografii váže na promyšlený cíl mapy, cílovou skupinu uživatelů, objem zpracovávaných informací a na metody zpracování dat. Zatímco v umění má barva jeden z klíčových úkolů zaujmout recipienta, udržet jej v estetickém postoji vůči dílu a zvýšit estetický prožitek, v kartografii slouží barva primárně k urychlení procesu příjmu informace. Právě toto je nejvýznamnější rozdíl ve funkci barvy v kartografii a umění.

4.2.1 Teorie barev

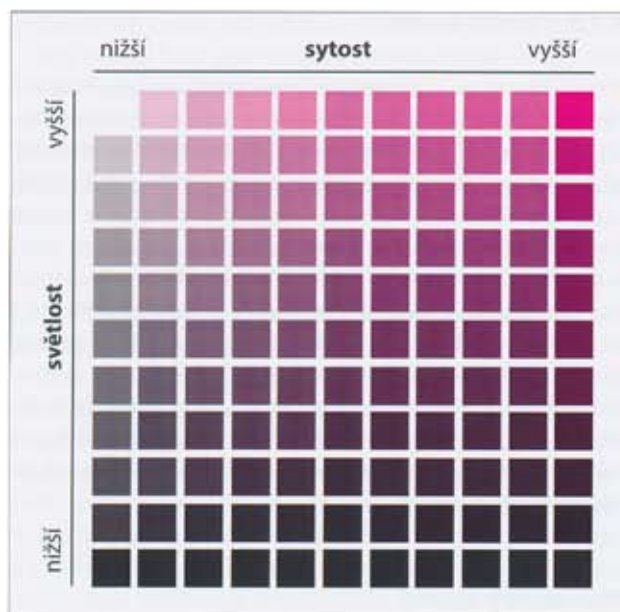
Vznik barvy se v kartografii nejčastěji opírá o **teorii barev I. Newtona**, která je postavena na rozkladu bílého světla do barevného spektra. Světlo jako součást elektromagnetického záření má rozsah vlnových délek mezi cca 380 nm a 780 nm a jednotlivé barvy v tomto rozsahu zaujímají své místo (obr. 4.7). Druhým podstatným elementem je lidský zrak a jeho schopnost barvu vnímat. Uvádí se, že člověk je schopen rozlišit až 17 000 odstínů chromatických barev (též pestré nebo spektrální barvy) a zhruba 300 odstínů achromatických barev, tj. odstínů šedi, (též nepestré nebo neutrální barvy), a tím jsou de facto určeny základní limity. Výběr barev je tak determinována jak fyzikálně, tak fyziologicky.

Parametry barvy

Základní parametry barev jsou **tón, světlost a sytost**. Tón je určen vlnovou délkou a bývá označován názvem barvy (červená, modrá, žlutá aj.). Světlost (jas) lze rozlišovat jak u chromatických, tak u achromatických barev a je určena podílem světla v barevném tónu (čím více světla, tím světlejší barva). Sytost (čistota) vyjadřuje podíl čisté chromatické barvy



Obr. 4.7 Barevný prostor CIE 1931 (zpracováno podle Mezinárodní kolorimetrické organizace). Technické možnosti použití barev: Gamut – plocha všech barev; RGB – plná čára; CMYK – tečkovaná čára (čtyřbarvotisk); CMYK + oranžová a zelená barva (šestibarvotisk).



Obr. 4.8 Rozlišení sytnosti a světlosti purpurové barvy (zpracováno podle Ambrose, Harris, 2006).

a barvy achromatické ve výsledném odstínu barvy (čím méně šedé, tím sytější barva).

Podle Denta (1996) je obtížné hovořit o sytnosti a světlosti odděleně (lidé běžně sytnost a světlost zaměňují). Achromatická barva (tedy barva s nulovou sytností) totiž může vzniknout kromě stále vyššího podílu šedé i podílem bílé (světlé odstíny), ale také i podílem černé (tmavé tóny). Toho si všimají Brown a Feringa (2003), když se zmiňují o častém používání barevných stupnic s nejsytější barvou uprostřed (začátek stupnice je v takovém případě tvořen nesytými světlými odstíny, konec nesytými tmavými odstíny). To může být ve většině případů na škodu, protože střed stupnice strhává nadměrnou pozornost uživatele mapy (obr. 4.8).

Modely barev

Jedním z prvních, kdo se snažil do barev vnést pořádek, byl Empedoklés, pro něhož je typické spojení barev se čtyřmi elementy: ohněm (bílá), vodou (černá), vzduchem (červená) a zemí (žlutá až okrová). Tzv. **lineární** (2D modely) jsou spojovány s osobnostmi antické filozofie Aristotelem, Platonem i se středověkými učenici (Welsch, Liebmann 2003). Typické je pro tyto modely uspořádání barev do barevné řady.

Tradiční jsou tzv. **kruhové modely barev**, které využil ve své teorii barev na spektrálních barvách I. Newton, dále ve svém rozsáhlém vědeckém díle „Farbenlehre“ J. W. von Goethe a řada jejich následovníků. V praxi se bohužel často zaměňují teorie spektrálních barev s malířským mícháním barev. Kartograf dnes v praxi používá prakticky jen spektrální barvy vycházející z teorie I. Newtona. **Aditivní skládání barev** vychází od černé barvy a přechází se přidáváním (sčítáním) základních barev k barvě šedé, až ke světlu složenému (užívá se v rámci elektronických aplikací). **Subtraktivní skládání barev** vychází od barvy bílé. Odečítají se od ní jednotlivá monochromatická světla. Jakmile se vyloučí poslední monochromatická složka, zůstane barva černá (užívá se v rámci analogové a tištěné tvorby). Na obrázku 4.9 je srovnání barevných kruhů malířských (vlevo) a spektrálních barev (vpravo) ve schématu podle vzoru J. Ittena.

Jednoduché **3D modely** (koule, kužely, krychle, dvojkužely, válce aj.) se objevily až v 19. století. Teprve ve 20. století se objevily **modely vytvořené na základě vnímání** (psychologické – např. A. H. Munsell 1905) či měření (kalorimetrické, např. CIE) (obr. 4.7). Nejčastěji používané modely RGB a CMYK korespondující s již uvedeným aditivním a subtraktivním skládáním barev jsou inspirovány spektrální teorií barev I. Newtona a umísťují se zpravidla do modelu krychle, někdy do dvojkužele.



Obr. 4.9 Srovnání 12dílných barevných kruhů v malířských (vlevo) a spektrálních barvách (vpravo) (Itten 2004).

4.2.2 Působení barev

Vedle spíše fyzikálně zaměřené teorie barev I. Newtona je namístě zmínit teorii barev, která bohužel tradičně zůstává poněkud stranou zájmu kartografů, teorii J. W. Goetheho (1970), jenž jako první použil termínu **působení barev**. Barva působí jednak **osamoceně**, jednak v kontextu ostatních barev, které s ní mají blízkou prostorovou souvislost, nebo které jsou použity v (kartografickém) díle, tj. vytváří se **vzájemné vztahy barev**.

V rámci vlastního (psychologického) působení barvy lze podle Robinsona, Sale, Morrisona (1995) rozlišovat v kartografii tři důležité skupiny aspektů, které fungují i v rámci vzájemných vztahů barev:

- aspekty fyziologické a objektivní postavené na percepci barvy,
- aspekty pocitové a subjektivní,
- aspekty konvenční.

V rámci **fyziologických aspektů** hraje klíčovou roli lidský zrak a jeho procvičování. Z obecného pohledu se při vnímání barev projevují mimo jiné vlivy kulturního a geografického prostředí, např. negativní vliv malých a málo osvětlených místností, kde příslušník západní civilizace tráví velké množství času. Tím je determinována schopnost rozlišovat větší počet barevných odstínů. Zcela opačným příkladem je vnímání barev Inuity, kteří rozlišují a pojmenovávají řadu barevných nuancí bílé barvy (díky převážně bílému prostředí). Podobně jsou více citliví k okrové barvě obyvatelé pouště či příslušníci přírodních národů k modré a zelené barvě. Stejně tak citlivost na různou světlost barvy je poměrně nízká, přesto je oko citlivější na menší rozdíly ve světlosti než na menší rozdíly v tónu barvy (MacEachren 2004). Citlivost na extrémní hodnoty světlosti (blízko bílé a blízko černé) je nižší než uprostřed stupnice bílá-černá, proto je nutné u nich volit větší rozdíly mezi odstíny.

Geneticky podmíněná je i zvýšená citlivost žen v rámci rozlišování barev. Lidský zrak rozeznává nejvíce odstínů v rámci zelené barvy, zatímco není schopen rozlišit více odstínů žluté barvy. To je dáno **optickou vahou barev** a ta je závislá na všech třech parametrech barvy (viz výše). Tmavá, sytá a fialová barva mají optickou váhu největší, naopak světlá, neutrální a žlutá barva mají optickou váhu nejmenší.

Obdobně se u barev uplatňuje **vjem hloubky** způsobený tím, že lidský zrak vnímá každou barvu s jinou intenzitou, tedy např. modrá či zelená barva se lépe čte z kratší vzdálenosti, zatímco červené a purpurové odstíny ze vzdálenosti větší. Jestliže jsou barvy použity v jedné mapě, tj. jsou ve stejné vzdálenosti,

pak se musí modrá či zelená barva nutně jevit jako vzdálenější (Voženílek 2004d).

Subjektivní aspekty vnímání barvy jsou dány zejména kulturním prostředím, věkem a dalšími většinou získanými vlastnostmi daného subjektu. V rámci kultury jsou také důležité prostředí, zvyky a normy, náboženství, politická situace či jazyk. Jazykem je například dáno množství popsatelných odstínů barvy (Welsch, Liebmann 2003), v každé kultuře jsou barvy spojovány s různými jevy a objekty, symbolikou, preferencemi, pocity, náladou apod. (Slocum a kol. 2005).

V roce 1993 provedli Slocum a Egbert (Slocum a kol. 2005) výzkum nad statistickými mapami. Ačkoliv nebyl výzkum primárně zaměřen na volbu barev, oslovení uživatelé preferovali schéma různé světlosti modré před hypoteticky vhodnějším žluto-oranžovo-červeným schématem. Rovněž věk uživatele ovlivňuje preference barev. Děti preferují atraktivní barvy a nemají rády achromatické barvy, které potlačují atraktivitu. S narůstajícím věkem uživatelů preference sytých barev klesá. Obecně je preference barev především individuální záležitostí, což lze ze strany tvůrce mapy ovlivnit jen těžko.

V kartografii jsou daleko důležitější pocity a vjemy, které jednotlivé barvy či jejich odstíny v člověku vyvolávají a s čím si jednotlivé barvy spojuje, a to **konotace** (druhotné významy) a **asociace** (představy) (tabulka 4.1). Mezi čteně využívané pocity spojené s barvami patří pocit tepla, tj. rozlišování teplých a studených barev (na obrázku 4.9 jsou teplé barvy umístěné především v horních polovinách barevných kruhů, studené ve spodních polovinách).

Podle **vzrušivosti** se vyčleňují barvy klidné a vzrušivé. Například světle zelená a světle modrá barva uklidňuje a navozuje pocit ticha, bezpečí a přívětivosti. Proto je jí využíváno mimo jiné v poslední době i v nemocničním prostředí. Využívají se též ke zvýšení kontrastu vůči červené barvě či v rámci únikových cest. Naopak červená barva vzrušuje a našla své uplatnění v nočních klubech, ale hlavně v rámci vyjádření zákazu.

Nejvíce konotací (efektivních a emotivních složek) a asociací (vybavení jednoho nejbližšího jevu) mají červená a modrá barva. Vedle odlišného vyvolávání **pocitu tepla** (rozlišování teploty, rozlišování našecizí) a různé vzrušivosti se používají při rozlišování pohlaví, nízkých a vysokých teplotních hodnot, vzdálených a blízkých míst, zisku-ztráty, přírůstku-úbytku atd. Barvy s konotací a významnou asociací často vstupují do mediální politiky a označují různé politické strany od levice po pravici (KSČM, ČSSD, TOP 09, ODS).

Pocitové a asociativní aspekty mohou působit v kartografii i negativně, tj. pokud jich tvůrce mapy

Tabulka 4.1 Konotace a asociace barev.

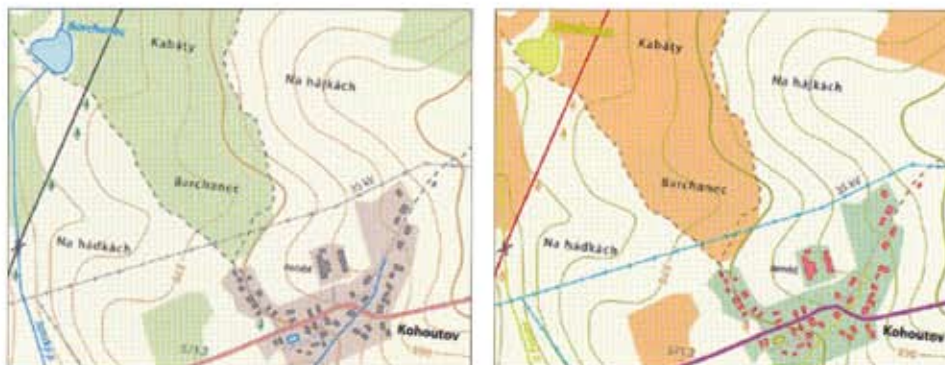
BARVA	konotace	asociace
světle zelená	ticha, stability, vlhka	jarní trávu, příjemný chlad
tmavě zelená	klidu, stability, bezpečí, naděje	přátelství, hustý les, chlad
světle modrá	přívětivosti, harmonie, ticha,	oblohu, svět bez hranic, vodní hladinu
tmavě modrá	vážnosti, klidu, smutku, sklíčení	dálky, hloubky, chlad
červená	energie, vzrušení, prudkosti, moci, aktivity	krev, nebezpečí, hluk, sílu, progres, horko
žlutá	optimismu, povzbuzení, souladu, harmonie	Slunce, teplo, výzvu k aktivitě
oranžová	radosti, aktivity, slavnosti	teplo, bohatství, úrodu
fialová	znepokojení, melancholie, uzavřenosti, neklidu,	chlad, pasivitu
purpurová	povzbuzení, progresivity, spravedlnosti, aktivity	hrdost, vznešenost, majestátnost
hnědá	jistoty, pořádku, tradice	pevnou půdu pod nohama, zdrženlivost
šedá	netečnosti, slabosti, neutrality	chudobu, poslední zbytek
černá	v křesťanských oblastech vyvolává pocit smutku	užívá se především k popisu
bílá	je spojena s náboženskými zvyklostmi; v křesťanství vyvolává pocit čistoty, nevinnosti, v jiných náboženstvích vyvolává pocit smutku	užívá se k vyjádření „nejsou data“

nevyužije a postupuje spíše proti nim, může chybou volbou barvy uživatele i zmást. Taková mapa, i když má legendu, dokonce zpomaluje proces sdělování informací (obr. 4.10).

Konvenční aspekty barev v kartografii (tzv. smluvené barvy) kopírují v řadě případů pocitové a asociativní významy barev. Na konvence a normy v kartografických dílech mají značný vliv kulturní prostředí, doba vzniku (od historie po současnost), cíl mapy, druh a téma kartografického díla, měřítko, individualita tvůrce vyjadřující svůj osobitý styl (od jednotlivce po nakladatelství) atd. Tyto konvence a normy tvoří stylotvorné prvky mapy, tím výrazně ovlivňují stylotvorné faktory mapy. Vždy lze v kartografických dílech identifikovat různé mapové styly, ať

už historické, současné; užitékové, vědecké, populární, umělecké; národní, regionální, nakladatelské, autor-ské apod. (Pravda 2003b).

Některé konvence používání barev jsou však poměrně ustálené (modrá pro vodstvo, zelená pro vegetaci, červená pro hlavní komunikace, významné objekty či sídla, červenohnědá či hnědá pro skalní formy a znázornění terénu, šedá či šedoohnědá pro stínování, černá pro popisné informace, sídla a antropogenní objekty a jevy). Někdy však dochází ke kolizi těchto konvencí, např. zelená pro vegetaci i pro nížiny (na topografických mapách, na obecně geografických mapách pro školy). V případě výskytu obou jevů a nutnosti znázornit oba tyto jevy v jedné mapě je nutné použít odlišný vyjadřovací prostředek nebo jiná proměnná



Obr. 4.10 Topografická mapa v běžných a nezvykle zvolených barvách.

4.2 Barvy



Obr. 4.11 Různé barevné styly jako výsledek konvenčního používání barev ve výřezech plánu města

kartografického znaku (např. rastr). Obtížné je eliminovat kolizi asociací, kdy leží poušť v zelené nížině (oblast do 200 m n. m.). Zelená barva je velmi často spojována s vegetací a životem, a proto je použití zelené barvy v tomto případě dosti problematické. Jiným sporným příkladem mohou být hustě porostlé kopce v (okrové) pahorkatině. (Kaňok 1995).

Použije-li tvůrce mapy konvenční barvy, uživatel prakticky nemusí využívat legendu (topografické mapy, mapy srážek, teplot aj.). V opačném případě je uživatel nucen se k legendě neustále vracet (obr. 4.11), což prodlužuje přenos informací. V takovém případě nebyla informační funkce mapy autorem dobře zpracována.

4.2.3 Vzájemné vztahy barev

Mezi barvami dochází k harmonickým i disharmonickým vztahům. J. Itten, švýcarský expresionistický malíř a teoretik výtvarného umění, vypracoval rozsáhlou teorii barev, ve které navázal na pojetí J. W. Goetha (Itten 1987, 2004, Ford 1998). Vychází z 6dílného, resp. 12dílného barevného kruhu, který obsahuje všechny základní barvy barevného spektra (obr. 4.9).

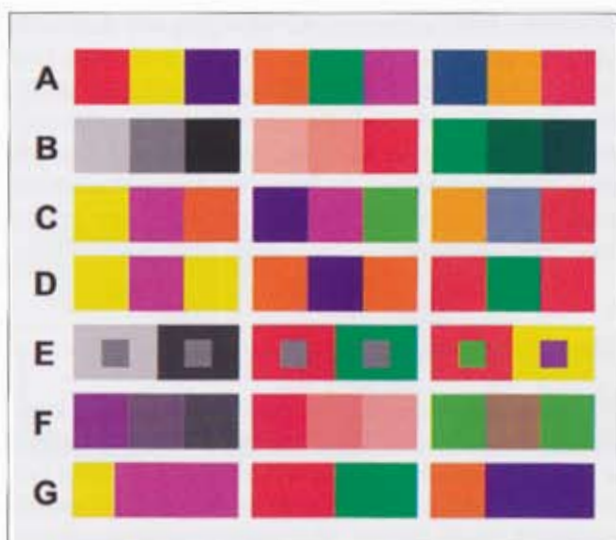
Itten používá v rámci své teorie malířského míchání barev (levý kruh na obr. 4.9), což je důvodem zhoršené přenositelnosti některých jeho poznatků do kartografie, která více využívá díky distribuci svých výsledků míchání spektrálních barev podle I. Newtona (buď aditivní, nebo subtraktivní). **Primární barvy** (žlutá, červená a modrá) jsou umístěny v centrálním trojúhelníku, ve vepsaném šestiúhelníku jsou umístěny **sekundární barvy** vzniklé mícháním primárních barev (oranžová, zelená a fialová) a vnější kruh obsahuje **terciární barvy** vzniklé mícháním primárních a sekundárních barev.

Z jeho teorie lze v kartografii aplikovat především jeho sedm základních vztahů barev (obr. 4.12):

- vztah základních barev,
- vztah světlostní,
- vztah teplých a studených barev,
- vztah komplementární,
- vztah simultánní,
- vztah kvalitativní (valérový),
- vztah kvantitativní (proporční).

Vztah základních barev

Vzhledem k tomu, že základní barvy jsou nejstabilnější, je u nich tento vztah nejvíce patrný a právě těchto barev lze využít při znázornění stabilních či klíčových objektů a procesů. Na obr. 4.12, řádku A, je vidět slabší vztah mezi doplňkovými a nejslabší mezi terciárními barvami. Díky tomuto vztahu lze docílit lepší diferenciací obsahu mapy, a to především při kvalitativním rozlišení vlastností znázorňovaných jevů.



Obr. 4.12 Ukázka sedmi vztahů barev podle J. Ittena.

Světlostní vztah

Základní podoba tohoto vztahu je patrná ve stupnici od bílé po černou barvu. Vychází z rozdílné světlosti, avšak uplatní se i v achromatických barvách. Lze jej aplikovat na jakýkoli čistý tón barvy (viz obr. 4.12, řádek B). Při zesvětlování, resp. ztmavování různých tónů barev však má každý tón různé dispozice. Zatímco čistou žlutou lze díky její optické váze spíše jen ztmavit, čistou modrou barvu lze spíše jen zesvětlit (Itten 1987).

Vztah teplých a studených barev

Tento vztah poskytuje mimořádně silné vyjadřovací možnosti a je postaven na různém pocitu tepla (teplý-studený). Teplými a studenými barvami se popisuje velké množství protichůdných, případně opačných vlastností jevů, např. stinný-slunečný, řídký-hustý, vzdušný-zemitý, lehký-těžký, vlhký-suchý, příjemný-nepříjemný apod. Barvy stojící na hranici mezi studenými a teplými barvami působí teplým či studeným dojmem v závislosti na blízké barvě (viz fialová na obr. 4.12, řádek C).

Komplementární vztah

Barvy stojící v barevném kruhu proti sobě (obr. 4.9) vytvářejí mezi sebou komplementární vztah, vysoce kontrastní a nejsilnější ze všech vztahů barev. Pro komplementární barvy platí, že působení barev odpovídá barevné skutečnosti (co oko očekává, to dostane), jejich vztah má tedy i statický a stabilní ráz. V případě oranžové a modré barvy dochází navíc ještě ke vztahu teplé a studené barvy, v případě žluté a fialové ke vztahu světlé a tmavé barvy, proto jsou tyto dvojice vhodné pro znázornění protikladů (obr. 4.20). Komplementární vztah primárních a sekundárních barev je uvedený na obrázku 4.12, řádek D. Opět je však třeba upozornit, že korektní komplementární páry jsou uvedeny na obrázku 4.9 v pravém kruhu spektrálních barev.

Simultánní vztah

Zrak má tendenci doplňovat ke každé barvě její komplementární barvu. Pokud se tato barva skutečně v blízkosti nachází, pak je celkový vjem stabilní (viz komplementární vztah). Ve všech ostatních případech dochází k různě silnému simultánnímu vztahu barev. Ten se projevuje posunutím barevného vjemu k jiné

barvě. V případě chromatických barev dochází k posunu ke komplementární barvě – tónový simultánní kontrast (obr. 4.12, řádek E vpravo), a k tzv. chvění na hranách, v případě achromatických barev k světlejším či tmavším odstínům – světlostní simultánní kontrast, někdy též indukce (obr. 4.12, řádek E vlevo), kdy tentýž odstín šedé působí vedle tmavšího odstínu světleji, naopak vedle světlejšího odstínu tmavěji (jinak může barva působit na obrazovce a jinak na papíře). Obdobně působí i sytostní simultánní kontrast. Velice častým projevem simultánního vztahu je zabarvování neutrálních (achromatických) barev barvami komplementárními k barvě, která je v jejich bezprostřední blízkosti (obr. 4.12, řádek E uprostřed). Známý je i tzv. „postobraz“ (pův. německy *Nachbild*), kdy bezprostředně po vjemu barvy člověk vidí na neutrálním pozadí barvu k ní komplementární (časová blízkost).

Kartografové se tomuto vztahu barev snaží vyhnout (obr. 4.19), protože způsobuje nesnáze při vnímání barev a rozptyluje pozornost čtenáře. Navíc může zcela nevhodně změnit působení barvy (Dent 1996). Tomuto vztahu lze zabránit vkládáním hraničních linií bílé či černé barvy mezi plochy. Problémy nastávají zejména při kontaktu neutrálních barev s výraznými a čistými tóny barev.

Kvalitativní vztah

Kvalitativní vztah barev, v tomto pojetí, je více užívaný v umění. Vzniká při kontaktu čistých a zakalených (valérových) barev, a to i v rámci jednoho tónu barvy (obr. 4.12, řádek F). Odlišný charakter získávají barvy mícháním s bílou (působí svěžím, přívětivým, pastelovým dojmem) a s černou (ztrácí zářivost a působí odpudivě až hrozivě), s šedou je ztráta čistoty víceméně neutrální. Užívání barev pro kvalitativní vyjádření jevu má v kartografii poněkud jiné vymezení (viz kapitoly a podkapitoly 3., 4.2.5, 5., 6.).

Kvantitativní vztah

Užívání barev pro kvantitativní (proporční) vyjádření jevu má v kartografii přesnější a účelovější vymezení (viz podkapitola a kapitoly 4.2.6, 5., 6.). Kvantitativní vztah z pohledu umění využívá různého působení barev při stejném množství barvy (principem je odlišná optická váha barev). Je-li dodržen určitý poměr velikostí ploch pro jednotlivé barvy, může celkový obraz působit klidně, vyrovnaně a staticky, v opačném případě působí dynamicky a neklidně. Základním poměrem primárních a sekundárních barev (žlutá : oranžová : červená : fialová : modrá : zelená

4.2 Barvy

~ 9 : 8 : 6 : 3 : 4 : 6) se docílí vyrovnaného a harmonického obrazu. Obrázek 4.12 (řádek G) demonstruje, jak je tomu na základě uvedeného poměru v případě komplementárních párů. Tento poměr platí pouze pro čisté syté barvy, nicméně kvantitativní vztah z uměleckého pohledu platí obecně a poukazuje na to, že vztahy barev se významně mění se změnou velikosti ploch. Využití tohoto pojetí kvantitativního vztahu v kartografii je minimální. Svě uplatnění našel tento vztah jen v rámci potlačení, resp. vyzdvižení některých informací v mapě. Proto má tento vztah blízko k efektu popředí-pozadí (viz níže).

V dalším textu je terminologie podle Ittena částečně pozměněna ku prospěchu vysvětlení následujících efektů.

Efekt popředí-pozadí

Lidský zrak má spontánní tendenci vytvářet a stavět určité segmenty zorného pole do popředí před zbytek zorného pole, které zůstává v pozadí (v umění tzv. figura na pozadí). Na segmentu v popředí oči čtenáře spočinou nejdříve. Pozadí zase dotváří jeho okolí. Tuto vlastnost lidského zraku lze v mapě podpořit správným používáním barev a vhodnými kontrasty či vztahy mezi nimi. Základním cílem je vytvořit heterogenitu mezi plochami a objekty (viz Ittenovy vztahy barev). Není-li tento požadavek splněn, dochází ke vzniku dvojznačnosti (např. vzájemná záměna kontinentů a moří), kdy je jedna z částí zrakem vyhodnocena jako segment v popředí, druhá jako segment pozadí, přičemž výsledek nemusí být správný (obr. 4.13 vpravo). Záměně popředí a pozadí musí kartograf samozřejmě předcházet.

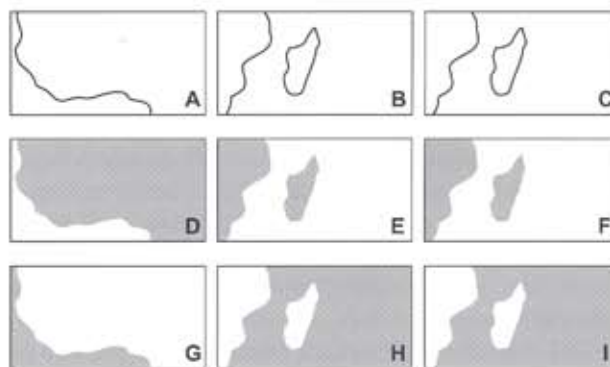
Ke zvýraznění popředí v kartografii přispívá heterogenita (barevné rozdíly mezi dvěma a více plochami), kontura mezi plochami, obklopení jedné plochy druhou, vertikální či horizontální orientace objektů, relativní velikost objektů a konvexnost. Barva významně podporuje zejména heterogenitu, ale plocha zvýrazněného popředí by měla být naopak homogenní. Příkladem je odlišení vodních ploch od pevniny (Robinson, Sale, Morrison et al 1995). Pokud je k odlišení využita pouze jejich břehová čára (obrys), působí dvojznačně, protože pro znázornění vodních ploch skrývající níže položené dno lze použít vjemu hloubky, tedy tmavší, „vzdálenější“ odstíny barev. Použití tmavších odstínů pro vodní plochy navíc koresponduje s nižším počtem popisných informací v moři. Výzkum v USA však neprokázal preferenci tmavých odstínů pro vodní plochy před světlými odstíny, zatímco preference heterogenity před homogenitou však prokázána byla. Geografické objekty (např. vodní plochy) mají tu

výhodu, že je řada uživatelů mapy mohla vidět opakovaně a že se jejich tvary až na některé výjimky (např. Aralské jezero) příliš nemění, proto lze využít i principu tvarové zkušenosti čtenáře mapy. To je patrné i při sledování obrázku 4.10, kdy člověk vychází ze zkušenosti obličejů tvarů vodních ploch a naopak také z pravidelnosti budov a komunikací.

Na obrázku 4.13 vlevo je demonstrována jednak pouhá přítomnost kontur (A-C) ve srovnání s použitím tmavých odstínů pro pevninu (D-F) a pro vodní plochy (G-I), dále tvarová zkušenost (ostrov Madagaskar u pobřeží Afriky (B-C, E-F, H-I) oproti více univerzálnímu středozápadnímu pobřeží Afriky (A, D, G) a díky poskládání devíti zobrazených výřezů mapy i dotváření tvaru. Vzhledem k návaznosti tmavé plochy výřezu E na výřez D a světlé plochy výřezu H na výřez G funguje tvarová zkušenost lépe než u výřezů F a I.

Daleko citelnější dopad má nevhodné používání barev pro popis. Má-li popis vystupovat do popředí, musí být použito dostatečně velké kontrastu mezi barvami, nejlépe ve světlosti (tmavá na světlém pozadí). Proto se nemá používat tmavě zelené písmo na nepatrně světlejším zeleném pozadí lesa (častá chyba na některých mapách ochrany a tvorby životního prostředí), žluté písmo na bílém pozadí či modré na černém pozadí. Ve zvláštních případech lze ke zdůraznění popisu využít světlostního simultánního kontrastu (světlé písmo na tmavém pozadí, kde dochází k efektu, že je světlé písmo ještě světlejší a obráceně). K problémům však dochází při přechodu popisu ze světlých na tmavé plochy (Monmonier 1992). Tyto problémy lze částečně eliminovat přidáním obrysu nebo tzv. halo v kartografii o popisu.

Nepromyšleným využíváním efektu popředí a pozadí ve spojení s různým vjemem hloubky může docházet k tzv. propadávání barev v rámci barevných



Obr. 4.13 Využití barvy v rámci efektu popředí a pozadí – šedý oceán je vnímán vpředu, zatímco by měl tvořit pozadí.

stupnic. To může výrazně ovlivnit vnímání intenzity jevu v mapě.

Efekt seskupování

Princip seskupování vychází ze skutečnosti, že identifikace společných vlastností objektů vede k vytváření skupin. Seskupování se děje i na základě shodné či podobné barvy (princip shody nebo podoby). Objekty se navíc mohou seskupovat v rámci zvýrazněného popředí, tudíž lze oba tyto zmiňované efekty spojit. Uplatnění tohoto efektu je patrné na obrázku 4.17, kde jsou jednotlivé regiony Afriky odlišeny tónem barvy (seskupující vlastnost), jednotlivé státy pak světlostí barvy.

Efekty popředí-pozadí a seskupování umožňují vznik **hierarchizace** (prostorového nebo grafického strukturování vyjadřovacích prostředků). Bez hierarchizace působí celá mapa „ploše“, což je zejména nežádoucí u tematické mapy, kdy je naopak potřeba, aby byly prvky tematického obsahu mapy vyzdvíženy nad topografický obsah. Parametry barev tomu významně přispívají. Rozdíl v tónu barvy (odlišení regionů Afriky) je první, co uživatel zaznamená, světlost (odlišení států v rámci regionu) je druhá úroveň, kterou čtenář registruje. (obr. 4.17). Tento proces čtení odpovídá stupňům geografické regionalizace.

Efekty vnímání barev při změně světelných podmínek

Kromě vztahů barev a jejich kontrastů vázaných na prostorovou blízkost existují i kontrasty při změně světelných podmínek. Typický je **následný kontrast**, který vzniká při rychlé změně prostředí čtení mapy a tím ke změně světelných podmínek. Například při použití mapy během jízdy se mapa dostává opakovaně do stínu a zase do světla. Tím dochází ke změně vnímání barev, zejména k jejich rozostření v důsledku návyku z předchozího prostředí. Ve většině případů tomu lze těžko přizpůsobit použité barvy, obecně však platí, že větší barevný kontrast a používání čistých tónů barev tento kontrast zmírňují. Druhým případem může být vztah barev, které jsme vnímali těsně před a těsně po daném okamžiku (vztah barvy předchozí s barvami nyníjšími). Je to tzv. efekt postobrazu (viz výše).

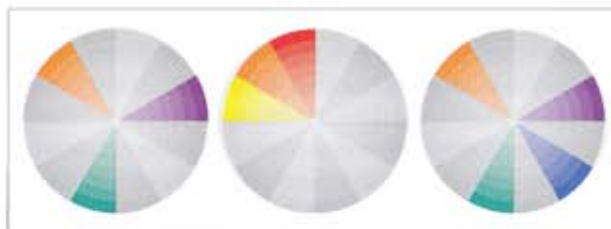
Základním požadavkem kartografického díla je jeho uživatelská vstřícnost v rámci předpokládaných podmínek užití. Je-li tedy kartografické dílo určeno pro čtení v přítomí (např. speleologické mapy), nebo se počítá s jeho používáním při umělém osvětlení, musí tomu být přizpůsobena i volba barev. Ty by měly zá-

stat pokud možno relativně stálé (**barevná stálost**). Kartograf se musí předem seznámit s prostředím, ve kterém se mapa bude používat.

4.2.4 Výběr, harmonizace a kompozice barev

Zohlednit všechny výše uvedené principy a vztahy barev je v kartografické praxi poměrně obtížné. Přesto lze vysledovat některé obecné zákonitosti výběru, harmonizace a kompozice barev (Ambrose, Harris 2006). V 12dílném barevném kruhu v podobě spektrálních barev se rozlišují jednak monochromní barvy (jednotlivé osamocené barvy), komplementární páry barev (vyžaduje se kontrast), částečně komplementární páry barev (měkký kontrast, čili barvy stojící v kruhu vždy bezprostředně vedle příslušné komplementární barvy), komplementární páry (dvojkontrast, tedy dvojice komplementárních párů stojících v kruhu bezprostředně vedle sebe), blízkce komplementární barvy (simultánní kontrast), triády (barevný trojzvuk), analogové barvy a vzájemně komplementární barvy (obr. 4.14). Pro harmonizaci výsledného obrazu se užívá zejména triád, analogových barev a vzájemně komplementárních barev. Triády jsou de facto vztahem tří základních barev, analogové barvy se vzájemně mohou nahradit a doplnit, vzájemně komplementární barvy pak spojují vztah tří základních barev s komplementárními, mají stabilizující vztah. Při kompozici barev lze případnou disharmonii zmírnit šedým pásem mezi nimi (pozor však na vznik simultánního vztahu).

Na základě inspirace grafickým designem lze i v kartografii identifikovat tři základní elementy barvy: **pozadí, základní barvu a akcentovou barvu**. Pozadím v mapách je většinou bílá barva (barva podkladu), základní barvou nebo barvami jsou ty, které významně vyplňují prostor mapy – zpravidla barvy plošných objektů (na tematických mapách například barvy v areálové metodě či kartogramu). Konečně jako akcentové barvy lze v tematické mapě vnímat ty barvy, které vyplňují jen malý rozsah plochy mapy



Obr. 4.14 Příklad triády (vlevo), analogových barev (uprostřed) a vzájemně komplementárních barev (vpravo) v barevném kruhu.

4.2 Barvy



Obr. 4.15 Příklady kombinace barev – „přírodní“ a „živý“ motiv (Ambrose, Harris 2006).

(např. diagramy, bodové označení míst nebo popis). Jejich volbou autor ovlivňuje reakci či asociaci uživatele při čtení tematické mapy. Akcentové barvy se mohou použít tam, kde není barva v tematické kartografii tak úzce vázána na konvence a další pravidla. Volbou barev se může celkově podpořit tematické zaměření mapy (viz pocitové a asociativní aspekty působení barev). Na obrázku 4.15 je uveden příklad kombinace pozadí, základní a akcentové barvy.

Obecné používání barev definuje Imhof (2007):

- zářivé a výrazné barvy blízko sebe nepůsobí dobře, avšak na monotónním pozadí nebo jen střídavě použité mohou být mimořádně zajímavé,
- bílý text v kombinaci se světlými a zářivými barvami je nevhodný, a to zejména pro velké plochy,
- výrazné barvy smíchané s šedou jsou vhodné pro použití na pozadí, naopak světlé a zářivé malé plochy mohou působit jako zvýrazněné popředí a mohou dílo oživit,
- roztržitosti způsobené dvěma či více velkými plochami různých barev lze zabránit opakovaným použitím jedné z těchto barev smíchané s jinou,
- kompozice musí dodržovat základní barevné ladění a stabilní gradování barev (kontinuita v přírodě ~ kontinuita v mapě).

Řadu vlastností barev a obecné zásady jejich užívání lze obecně uplatnit v celé kartografii. Kvalitativního vztahu barev (různé sytosti barvy) lze například využít k vymezení zájmového území (na obrázku 4.21 jsou ještě chromatické tóny barev potlačeny, na ostatních mapách Afriky je nezájmové území – Evropa a Asie – znázorněné zcela neutrální šedou). Obecně lze snížené sytosti barev využít pro znázornění neutrálního jevu, resp. neutrality (neutralita území, neutrální hodnoty apod.), méně důležitého, nedominantního, méně stabilního (Brown, Feringa 2003). Naopak pro důležité, dominantní a stálé objekty a jevy se používá barev s větší optickou vahou (lze ovšem řešit i použitím rastru), stejně tak lze pro tento druh objektů a jevů využít barev s vyšší vzrušivostí.

Výběr barev v tematické kartografii zužuje E. Arnberger (Arnberger 1993, Schiede in Arnberger 1993) na výběr přírodních barev, výběr na základě pocitové hodnoty, výběr harmonicky ladících barev, výběr na základě optické váhy barev a výběr na základě zářivosti barev.

Základem používání barvy v tematické kartografii je různá povaha znázorňovaných jevů (kvalitativní a kvantitativní), která vyžaduje správné zacházení s parametry barvy. V této chvíli zůstává stranou schopnost autora kartografického díla volit barvy pro klasifikaci dat. V praxi však může dojít i k prolínání povahy jevů (například při volbě barev některých principů barevné hypsometrie se prolíná nadmořská výška kvantitativního charakteru s povahou daného výškového pásma, jež má charakter kvalitativní; ze sociálně-geografických jevů lze zmínit například různé míry preferencí měřené koeficienty, které je nutné s ohledem na měřítko generalizovat na kvalitativní jevy apod.), takže je důležité odpovídající postupy kombinovat, případně volit uživatelsky vstřícnější řešení. Zcela specifické je používání barvy v rámci metody barevné hypsometrie (barevných vrstev).

Problematickým řešením barevného provedení znaků (nejčastěji u kartogramů) lze předejít ověřováním zvolených barev na konkrétní mapě, nikoli v návrhu legendy. V legendě mohou být barvy dobře rozlišitelné, neboť se vyskytují přímo vedle sebe.

4.2.5 Použití barev pro kvalitativní jevy

Kvalitativní povahu má v kartografickém vyjadřování binárních a nominálních proměnných, tj. dat, která vyjadřují vlastnosti jevů náležejících k určité skupině (kategorii), aniž by byly vlastnosti těchto skupin nějakým způsobem srovnávány. Typickým příkladem jsou pak mapy složené z bodových, liniových a plošných kvalitativních znaků, např. rozšíření letišť, jazyků, politického uspořádání apod. Opomenout nelze ani různou barvu popisu vázaného na konkrétní prvky (hnědá pro kóty vrstevnic, modrá pro vodstvo apod.).

Vzhledem k tomu, že mají jednotlivé objekty v mapě působit jako stejně důležité, využívá se ke znázornění kvality změny tónu barev (nikoli jasu či sytosti, které dodávají barvě různou intenzitu). Volí se takové tóny, které mezi ostatními nepůsobí dominantně. I proto se nedoporučuje používat barvy se 100% sytostí. Na druhou stranu čím menší je sytost barvy, tím hůře se odstíny rozlišují. Cílem je vytvořit takové kartografické dílo, kde je snadná rozlišitelnost barev při zachování jejich stejné dominance. Proto se pro malé objekty a plochy použijí barvy s větší optickou vahou. Naopak je tomu u velkých objektů a ploch.

V topografických mapách vycházejí standardní barvy mimo jiné z konotací a asociací (viz výše). Stejně tak geologické mapy a další mapy užívané v rámci užších skupin uživatelů mívají svá konvenční barevná řešení. Příklad z obrázku 4.11 dokládá, že u plánů sídel tomu tak není, ačkoliv základní barevné schéma lze identifikovat i tam. Tvůrce by si proto měl před

použitím barev v plánu položit několik základních otázek: které plochy jsou nejvíce/nejméně důležité, které plochy spolu souvisí/nesouvisí, jsou některé barvy široce akceptovány (často používány), jak bude působit vyvážení barev ve finální mapě a jak zjednodušit její čtení? Barvy mnohdy rozhodují o preferencích při výběru kartografického produktu, a to zejména celkovým barevným schématem, jež vyvolává určité pocity, určitou náladu.

Zcela specifické řešení vyžaduje volba barev pro výplně areálů kvalitativní povahy. Jedná-li se o plochy, u nichž lze asociovat vztah k určité barvě nebo k barevnému schématu (podnebné pásy, půdní typy, druhy státního zřízení, náboženství apod.), je situace obdobná jako u ostatních prvků mapového obsahu.

Kvalitativní odlišení jevů v mapě se provádí pomocí barevných schémat (ve smyslu znakových klíčů) určujících počet barev potřebných pro jednoznačné odlišení všech objektů. Tento počet je definován vztahem

$$1 \leq n_b \leq n_p \quad (4.1)$$

kde n_b je celkový počet barev a n_p je celkový počet objektů k obarvení. Specifickým případem je tzv. binární barevné schéma (dvě barvy), jako případ kvalitativního schématu pro $n_p = 2$. Používá se pro vyjádření splnění/nesplnění určité podmínky, např. členství států v mezinárodní organizaci.

Při sestavování barevných schémat v rámci znakových klíčů musí kartograf řešit zejména počet a výběr barev. Nejobtížněji se sestavují barevná schémata pro jevy bez jakéhokoli jejich vztahu k barvám, např. mapy politického rozdělení či mapy jazyků. Teoreticky je možné použít tolik barev, kolik ploch mapa obsahuje, tzn. $n_p = n_b$, kde n_p je počet států, nikoli celkový počet ploch k obarvení. Taková mapa by však byla značně nepřehledná. Druhý extrém může vycházet z poznatků F. Guthrieho již z roku 1852 (Saaty 1972), že čtyři barvy k obarvení takové mapy stačí. Od té doby proběhla řada neúspěšných pokusů vyvrátit tento tzv. **teorém čtyř barev** (Appel, Haken 1976, Wilson 2003). Na obrázku 4.16 je tento teorém aplikován na politické mapě Afriky s využitím vztahu tří, resp. čtyř základních barev. Jednotlivé barvy musí kromě toho, že dvě sousední (za sousedství se nepovažuje jeden společný bod) plochy (státy) nemají tutéž barvu, splňovat požadavek rovnoměrného rozprostření v mapě, zhruba stejného počtu obarvených ploch. Teorém čtyř barev může být porušen v případě nekontinuálního území jednoho státu (viz zelená Angola rozdělená do dvou částí), ovšem v praxi tomu lze předcházet. Přesto se v kartografické tvorbě teorému čtyř barev příliš nevyužívá, neboť taková mapa působí poněkud strojeně a monotónně. Počet používaných barev se tak pohybuje mezi 7 až 10 podle hodnoty n_p .



Obr. 4.16 Teorém čtyř barev aplikovaný na politickou mapu Afriky z roku 2010.

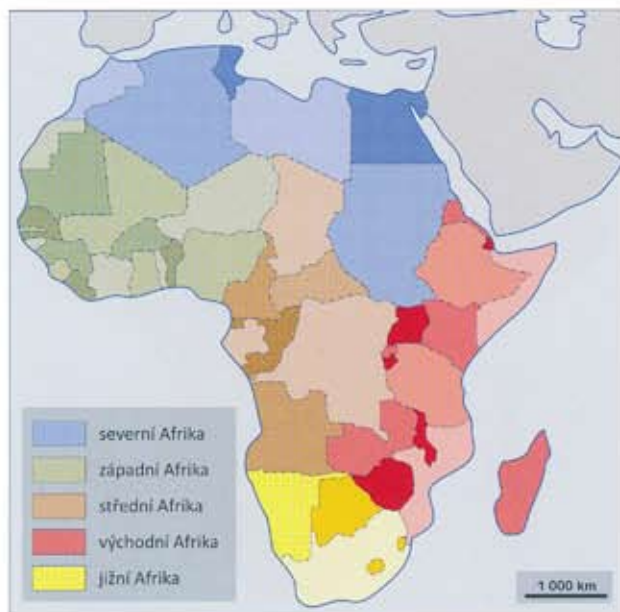
Na otázku volby barev (jaké konkrétní barvy při vybarvování areálů použít) nelze odpovědět jednoznačně. Volba barev je ovlivněna především cílem mapy a cílovou skupinou uživatelů. Samotná volba barev taky závisí na počtu různých úrovní regionů v jedné mapě (systém regionalizace) a v menší míře i na celkovém barevném ladění (podle možností obsahu mapy). Mají-li dvě zvolené barvy podobný tón, pak v případě jejich sousedství může dojít k nežádoucímu seskupování. Obtížná rozlišitelnost barev však na druhou stranu vzhledem k nominální povaze dat není tak problematická jako u dat kvantitativní povahy.

V rámci zobrazení informací kvalitativní povahy lze použít i ostatní parametry barvy (především světlost). Takové použití však vyžaduje mimořádný cit, neboť světlost je primárně rezervována pro znázornění kvantity jevu, a to prostřednictvím intenzity barvy.

První možností jsou různé úrovně **regionalizace**. Obrázek 4.17 ukazuje dvě úrovně regionalizace Afriky (regiony podle odlišného tónu barvy, státy podle odlišné světlosti barvy). Na základě teorému čtyř barev se v rámci každého tónu barvy používají alespoň čtyři různé světlosti, přičemž opět plochy stejné světlosti spolu nesmí sousedit. Pro malé plochy se volí tmavší barvy, pro větší plochy naopak světlejší barvy. Další výhodou je, že jižní Afrika neobsahuje tolik států, proto žlutá barva, u níž je obtížnější stanovit větší počet rozlišitelných světlostí, je snadno použitelná.

Obdobně lze různé světlosti téhož tónu barvy použít k odlišení dvou kvalitativních proměnných. V plánech sídel je v takovém případě odlišena různým tó-

4.2 Barvy



Obr. 4.17 Použití tónu a světlosti barvy v rámci regionalizace Afriky z roku 2010.

nem první proměnná, kterou je funkce povaha území (např. komerční, obytná, institucionální, kulturní, průmyslová atd.), různou světlostí je odlišena druhá proměnná, tj. plochy bez budov oproti samotným budovám. Různé světlosti, případně různé sytosti téhož tónu barvy, lze použít také v binárním barevném schématu s tím, že nižší sytost je více užívána pro vyznačení nezámjmového území.

4.2.6 Použití barev pro kvantitativní jevy

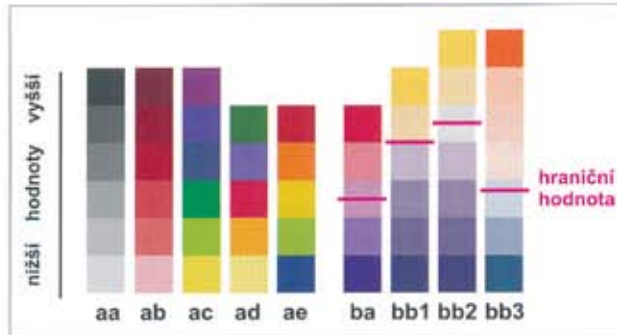
Kvantitativní povahu mají v mapách ordinární, intervalová a poměrová data. Kvantitativní vlastnosti jevu musí být vždy správně a vhodně znázorněny na všech nosných vyjadřovacích prostředcích, tj. bodových, liniových a plošných znacích. Jako příklad lze uvést metody barevných vrstev (izolinií), kartogramu apod. Obecným cílem používání barvy pro vyjádření kvantity jevu je snadná rozlišitelnost velikosti jevu mezi jednotlivými vyjadřovacími znaky (větší-menší; kategorie: nejdůležitější-důležité-nejméně důležité; intenzita jevu). Proto se nejvíce využívá pro změnu intenzity jevu, v závislosti na velikosti jevu, světlosti barev. V kartografické literatuře se lze s použitím barev pro vyjádření kvantitativních jevů setkat poměrně často. Je to jedna s nejběžnějších metod znázornění statistických dat.

Barevné stupnice pro vyjádření jedné proměnné

Také v mapách kvantitativní povahy se rozlišuje několik typů barevných schémat. Vzhledem k výše uvedenému srovnávání hodnot se pro ně ustálil název barevné stupnice. Rozlišují se stupnice (Brewer 1994, Brewer, Harrower 2002; Mersey 1990; Slocum a kol. 2005):

- sekvenční (unipolární):
 - sekvenční achromatické – jednoduché stupnice od téměř bílé, přes šedou po téměř černou,
 - sekvenční jednobarevné – tvořené jedním tónem barvy použitým zejména v závislosti na tématu (zelená pro přírodu apod.) a využívající buď různé světlosti (od světlých po tmavé odstíny) nebo kombinaci světlosti se sytostí barvy, tj. nejprve nárůst sytosti, posléze její pokles; sytost však nesmí vést k dominanci určitých kategorií,
 - sekvenční vícebarevné bez různé světlosti – stupnice stejné světlosti barev s různou optickou vahou; vhodné je použít tóny stojící v kruhu vedle sebe na Ittenově barevném kruhu (od žluté přes zelenou po modrofialovou nebo od žluté přes oranžovou po vínovou – vždy necelá polovina barevného kruhu),
 - sekvenční vícebarevné s různou světlostí – stupnice s barvami z celého barevného kruhu využívající změny jejich světlosti,
 - spektrální – stupnice s barvami z celého barevného kruhu bez rozdílu světlosti, kde modrá je použita pro nižší hodnoty a červená pro vyšší hodnoty. Tato stupnice je přechodnou mezi sekvenčními a divergentními stupnicemi, neboť se může uplatnit i v rámci nepravé divergentní stupnice,
- divergentní (bipolární):
 - divergentní se středem stupnice ve středu hodnot (symetrické) – stupnice se stejným rozsahem hodnot proměnné jak nad, tak pod hraniční hodnotou (viz obr. 4.18, ba).
 - divergentní s posunutým středem stupnice (asymetrické) – stupnice s jedním převládajícím směrem (buď nad hraniční hodnotou – např. převaha kladných hodnot, nebo pod hraniční hodnotou – obr. 4.18, bb1–3).

Na obrázku 4.19 je příklad sekvenční jednobarevné stupnice pro mapu hustoty zalidnění v Africe. Na tomto obrázku je vyznačen i vznik simultánního vztahu barev – stejný odstín barvy působí v kontextu tmavších sousedních ploch světleji než v kontextu světlých sousedních ploch.

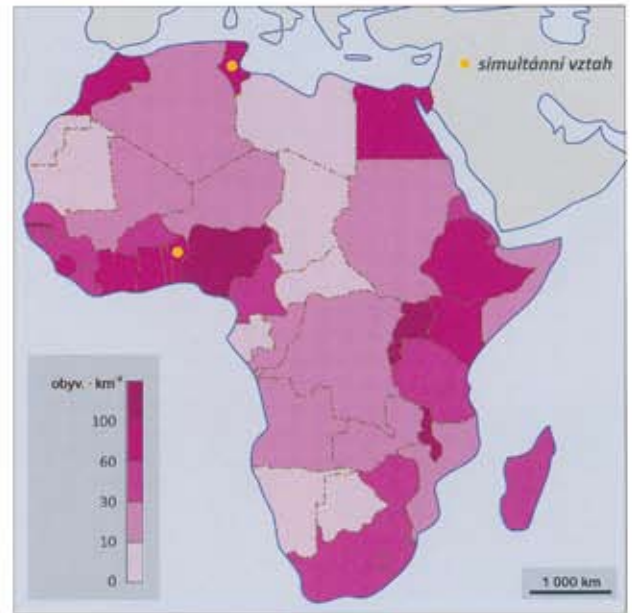


Obr. 4.18 Typologie barevných stupnic (podle Brewer 1994; Mersey 1990; Slocum, McMaster, Kessler, Howard 2005).

Pravá divergentní stupnice má hraniční hodnotu v nule, nepravá divergentní stupnice má tuto hodnotu umístěnou v aritmetickém průměru, mediánu, modu hodnot nebo v určitém limitu (100 % apod.), případně kvótě. Hraniční nebo zájmovou hodnotu je nejvhodnější umístit na barevné stupnici mezi dva rozdílné tóny barev. Umístění této hodnoty může být provedeno buď binárně (kvalitativní povaha), nebo divergenčně (kvantitativní povaha) (Kraak, Ormeling 2003). Při volbě tónů barev je vhodné využít komplementárního vztahu barev (obr. 4.18, bb1–3, obr. 4.18). Při volbě barev blízkých hraniční hodnotě lze využít buď zvýšené světlosti barvy (téměř bílá, obr. 4.18, bb3) nebo snížení sytosti až na neutrální šedou (obr. 4.18, bb2). V případě použití snížené sytosti barev je potřeba počítat s tím, že hraniční hodnota bude působit výrazně neutrálním dojmem, tj. jakoby se tam jev nevyskytoval. Hraniční hodnota může stát buď přímo mezi barvami stupnice (zpravidla sudý počet stupňů) (obr. 4.18, bb1) nebo v neutrální barvě (zpravidla lichý počet stupňů) (obr. 4.18, bb2, bb3).

Účelu divergentních stupnic může dobře posloužit i spektrální stupnice využívající více tónů barev, kdy je k hraniční hodnotě přiřazena žlutá barva díky své malé optické váze. Záporným hodnotám se přiřazuje zelená až modrá barva, kladným hodnotám oranžová až červená barva (využívá se vztah teplých a studených barev). Nejčastější použití v rámci map kvantitativní povahy je v meteorologických a klimatologických mapách (teploty, tlak vzduchu, bilance tepelného záření – obr. 4.21), ale i v mapách přirozeného přírůstu obyvatelstva.

Výběr barev je ovlivněn i počtem stupňů (kategorií) v rámci barevné stupnice. Minimum stupňů je dáno počtem tří (zpravidla čtyř) z důvodu, že se nejedná o kvalitativní binární stupnici. Maximum je teoreticky omezené jen počtem objektů, nicméně experimentálně bylo zjištěno, že u kartogramu již při počtu devíti stupňů značně klesá efektivita přenosu informace o zobrazeném jevu. J. E. Mersey (Mersey 1990) totiž provedl

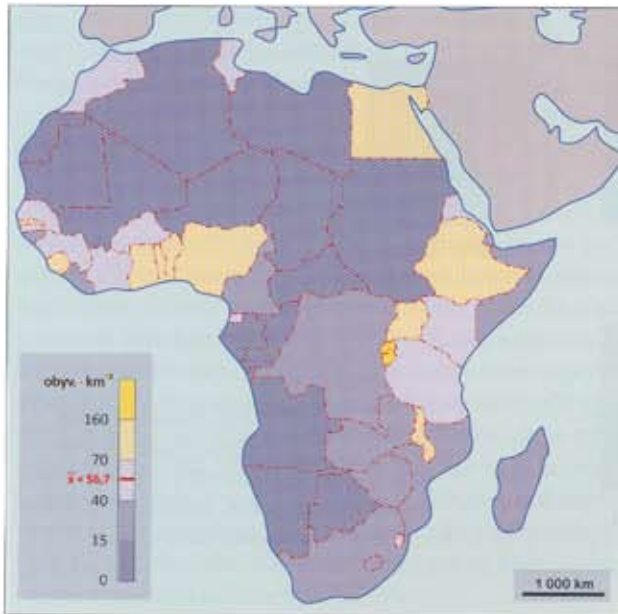


Obr. 4.19 Hustota zalidnění ve státech Afriky v roce 2008.

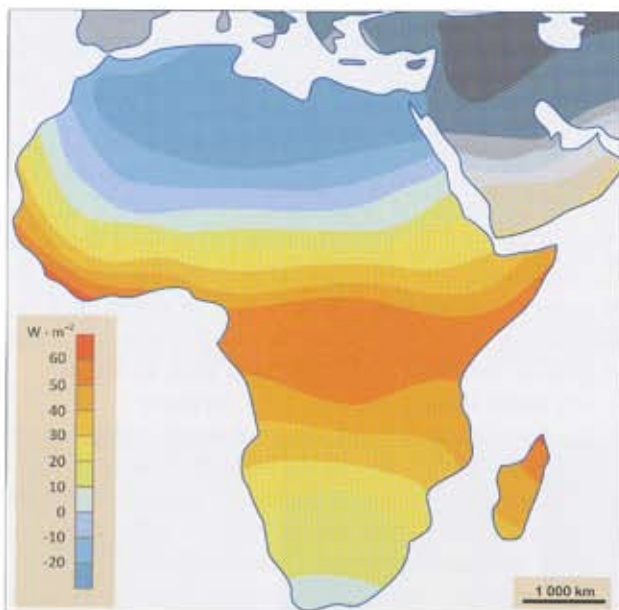
rozsáhlý výzkum, mimo jiné s cílem zjistit, který typ barevné stupnice usnadňuje nejlépe úlohy v mapě řešit a jak počet stupňů ovlivňuje, při použití téže barevné stupnice, výsledky úloh. K dispozici měla celkem šest různých stupnic o čtyřech různých počtech kategorií (3, 5, 7 a 9) aplikované v 24 testovacích mapách. Potvrdilo se, že efektivita mapy klesá se zvyšujícím se počtem kategorií a naopak že efektivita mapy roste s uspořádaností barevné stupnice. Uspořádanost stupnice přitom roste od stupnice využívající pouze odlišných tónů barvy přes divergentní, spektrální, sekvenční vícebarevné, jednobarevné až po achromatické stupnice, které jsou nejspřádanější, tedy nejefektivnější, čímž se zároveň potvrdilo oprávněné používání tónové stupnice pro mapy kvalitativní povahy. Počet intervalů ve stupnici je ovšem dán i dalšími faktory, a to použitou barvou (viz světlostní vztah) a zvolenou metodou tematické kartografie. Zatímco u metody izolinií (obr. 4.21) může být rozdíl v barvách menší, neboť sousedství barev je plně predikované a logické, u kartogramu (obr. 4.19), kde je sousedství barev náhodné, musí být rozdíl v barvách větší, a zajišťovat tak snadnou rozlišitelnost (Robinson, Sale, Morrison et al. 1995).

V souvislosti se sekvenčními a divergentními stupnicemi se vyskytuje tzv. **propadání barev**, což je chyba způsobená špatnou volbou barev při sestavování barevných stupnic. S narůstající hodnotou jevu musí růst i intenzita odstínu barvy. Dojde-li k poklesu optické váhy uprostřed stupnice, je v podstatě narušen efekt popředí a pozadí (dojde k prohození popředí za pozadí na příslušném barevném stupni) (obr. 4.22).

4.2 Barvy



Obr. 4.20 Srovnání hustoty zalidnění ve státech Afriky v roce 2008.



Obr. 4.21 Průměrná denní bilance tepelného záření na území Afriky.

Barevná schémata pro vyjádření dvou a více proměnných

Znárodnění více souvisejících proměnných do jedné mapy umožňuje jejich snazší srovnání, případně lze identifikovat vzájemné závislosti (MacEachren 2004).



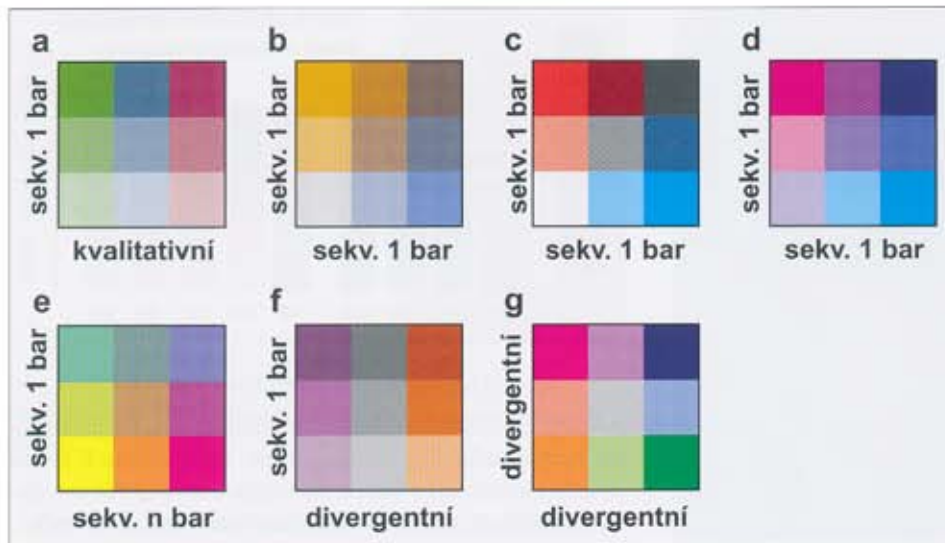
Obr. 4.22 Ukázka propadání barev v barevné stupnici.

- Ačkoliv nejčastějším řešením je použití další proměnné kartografického znaku (např. rastru), lze k tomu použít i parametry barev. Kombinovat lze výše uvedené stupnice a vytvořit tak různá barevná schémata:
- kvalitativní / sekvenční jednobarevné,
 - sekvenční jednobarevné / sekvenční jednobarevné s využitím komplementárních barev a jejich přechodu pro hodnoty průměrné v obou proměnných,
 - sekvenční jednobarevné / sekvenční jednobarevné s využitím komplementárních barev a šedé pro hodnoty průměrné v obou proměnných,
 - sekvenční jednobarevné / sekvenční jednobarevné s využitím barev blízkých na barevném kruhu a jejich přechodu,
 - sekvenční jednobarevné / sekvenční vícebarevné,
 - divergentní / sekvenční jednobarevné,
 - divergentní / divergentní využívající pro extrémní hodnoty různých tónů barvy (Brewer 1994).

Schémat b), c), e) se nazývají **duplikovaná**, neboť využívají dvakrát tentýž druh barevné stupnice. Způsob vzniku je uveden také na obrázku 4.23. Kromě toho lze vytvořit tzv. **balanční schémata** ze dvou nebo tří proměnných, v nichž se uplatňuje malířské míchání barev. Malířské míchání barev je termín z oblasti umění. C. A. Brewer (1994) poskytuje řadu příkladů pro vytváření barevných schémat, z nichž je patrné, že je lze využít v praxi. Uživatel mapy by si však na takové mapy musel zvykat, jako si postupně zvykal na současnou barevnou hypsometrii.

4.2.7 Použití barev pro mapy časových a vzdálenostních dostupností

Specifický přístup používání barev se uplatňuje v rámci map časových a vzdálenostních dostupností. Ačkoliv se jedná o metodu izolinií, je směr použití sekvenční barevné stupnice závislý na informaci, kterou mapa zobrazuje. V případě, že je cílem vyznačit místa snadno dostupná (u centra), je optická váha barvy největší právě u centra a směrem k periferním



Obr. 4.23 Barevná schémata pro vyjádření více proměnných (Brewer 1994, Slocum, McMaster, Kessler, Howard 2005).

(hůře dostupným) oblastem intenzita barvy klesá. Opačně je tomu, je-li cílem vyznačit periferní místa. V takovém případě se volí barvy v centru od nejméně intenzivní směrem k barvám s větší optickou vahou, čímž je vyjádřen nárůst času potřebného k dosažení příslušné periférie.

O dalším specifickém používání barvy se zmiňuje E. Arnberger (Arnberger 1993). U liniových znaků nemusí totiž barva sloužit pouze ke kvalitativní kategorizaci (vodní toky, vrstevnice, komunikace aj.), nýbrž i k vyjádření kvantity. Barevná stupnice pak kopíruje již známou míru optické váhy barvy (tj. od žluté přes oranžovou, červenou, červenohnědou, vínovou, fialovou až černou barvu). Stále je ovšem běžnější využít k vyjádření kvantity odlišení tloušťky liniového znaku. Takové vyjádření kvantity je pro běžného čtenáře mapy přívětivější, nemusí stále hledat oporu v legendě.

Některé jevy, jako například rozdělení obyvatelstva podle věku na předproduktivní, produktivní (ekonomicky aktivní obyvatelstvo) a poproduktivní, vznikají sice na základě kvantitativních kritérií (např. 0–18 let, 18–65 let, a 65+ let), nicméně mají charakter kategorií, a na některých mapách jsou ve výsledné mapě srovnávány kvalitativně. Při používání barvy se k nim pak přistupuje jako k nominálním proměnným.

4.2.8 Barva v barevné hypsometrii

Zcela originální přístup vyžaduje používání barvy v rámci barevné hypsometrie. Tato metoda znázorňování georeliéfu užívaná na obecněgeografických mapách malých měřítek je někdy nazývána jako metoda barevných výškových vrstev či metoda gradačních

vrstev. Zatímco znázorňování mořského a oceánského reliéfu pomocí izolinií (izobat) a posléze také pomocí batymetrické metody má poměrně dlouhou historii, barevná hypsometrie se objevuje až v 19. století. Na rozvoji této metody měl mimo jiné velkou zásluhu i český kartograf Karel Kořistka. Tato metoda ve srovnání s tradiční metodou šrafování významně odlehčila grafickému zatížení mapy, může mít navíc dobrou vypovídající hodnotu (Kučař 1953).

Princip barevné hypsometrie spočívá ve vybarvení každé výškové vrstvy (tj. plochy mezi vrstevnicemi) barvou odpovídající příslušnému výškovému stupni (Voženílek 2004d). Všechny tyto barvy jsou součástí tzv. hypsometrické stupnice barev. Postup je takový, že se nejprve volí stupně a pak se teprve sestavuje hypsometrická (resp. batymetrická) stupnice barev, počet stupňů se pohybuje nejčastěji mezi šesti až deseti.

Při volbě stupňů lze volit tyto varianty:

- Zachovávat rozestupy nadmořských výšek (např. 0 – 800 – 1 600 – 2 400 – 3 200 – 4 000+ m n. m.)
- Usilovat o stejně veliké plochy pro jednotlivé stupně (např. 0 – 50 – 150 – 400 – 600 – 1 200+ m n. m.; platí pro plochojevné zobrazení světa),
- Přizpůsobit stupně konkrétnímu území (vyvstane problém obtížného srovnání více map),
- Stanovit stupně na základě geometrické řady (např. 0 – 300 – 900 – 1 800 – 3 000 – 4 500+ m n. m.).
- Jak se ukázalo, nejlepším řešením jsou stupnice s výškovými stupni narůstajícími geometrickou řadou, což koresponduje s rozložením nadmořských výšek na povrchu Země (např. 0 – 200 – 500 – 1 000 – 2 000 – 4 000+ m n. m.).

Volba šířky intervalů stupnic v barevné hypsometrii značně ovlivňuje výsledný barevný obraz mapy

4.2 Barvy

díky množství jednotlivých barev. Obdobně se stanovují i stupně pro batymetrickou stupnici, kde se pro mapy světa (a atlasová díla) používá stupnice 0 – 200 – 1 000 – 2 000 – 4 000 – 6 000 – 8 000 – m p. m.; pro mapy velkých měřítek se zachyceným pobřežím stupnice 0 – 10 – 20 – 50 – (100) – m p. m.

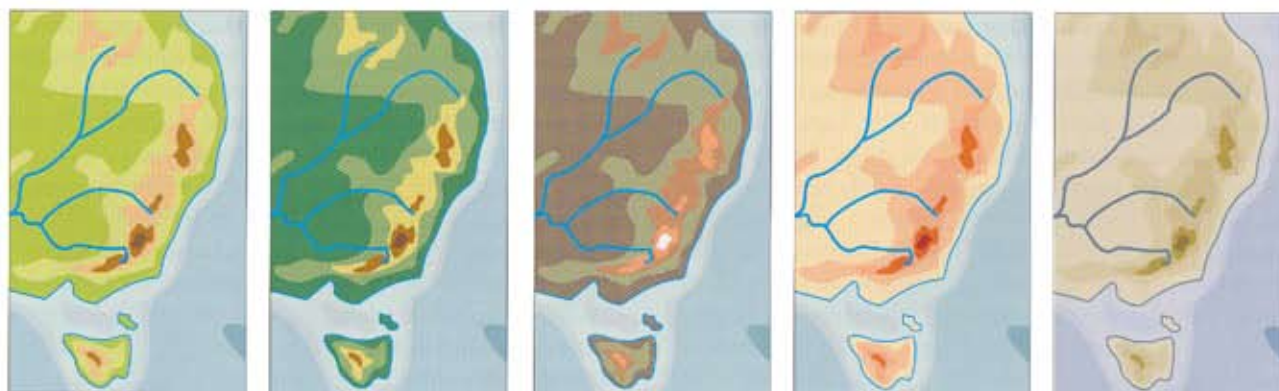
K tomu, aby měla barevná hypsometrie dobrou vypovídající hodnotu, je však nutné splnit několik podmínek výběru barvy. V rámci barevné hypsometrie se uplatňuje jednak různý barevný vjem hloubky, dále pocitové aspekty působení barvy zejména ve vztahu k barvám přírody, konečně také konvenční aspekty působení. V barevné hypsometrii lze využít i různých vztahů barev od světlostního a teplotního až po efekt popředí a pozadí. Barevná hypsometrie v sobě zahrnuje jak charakter kvantitativní (je příkladem sekvenční vícebarevné stupnice vázané na rozsah nadmořských výšek), tak charakter kvalitativní (právě díky pocitovému významu některých barev).

Volba barev batymetrie je vcelku snadná: využívá se jednobarevné sekvenční stupnice v modrých tónech barvy (pohybuje se od modrozelené až po modrou s větším podílem purpurové barvy (srov. na obr. 4.24 první čtyři výřezy s posledním). Barvy v hypsometrických stupnicích přes své četné používání dosud zcela standardizovány nebyly. Imhof (2007) rozlišuje je tři základní přístupy, a to buď vycházet z pohledu do krajiny a volit barvy podle jejich odstínů (přírodní barvy spojené s regionálními barvami), nebo vycházet z konvenčních barev jako u jiných prvků na mapě (výškové zóny pomocí barevných vrstev jako u batymetrie), nebo tyto možnosti kombinovat. Následně pak uvádí celkem 13 typů barevných stupnic, z nichž lze odvodit především následující principy:

a) „*čím výše, tím světleji*“ – Emil von Sydow (stupnice od šedých odstínů přes šedozelenou, žlutou po bí-

lou), Karl von Sonklar, vhodné pro mapy horských oblastí,

- b) „*čím výše, tím temněji*“ – Franz Ritter von Hauslab (stupnice od žluté přes světle červenou, světle hnědou, olivově zelenou, zelenou, modrozelenou, fialovou k purpurové), Ludwig Ravenstein (stupnice stále tmavších odstínů hnědé barvy),
- c) *stupnice vázané na regionální barvy* – Emil von Sydow (stupnice se zelenými odstíny pro nižší stupně, bílou barvou pro stupeň 200–500 m n. m., vyšší stupně hnědými odstíny; základ pro dnešní standardní spektrální stupnice),
- d) *stupnice kombinující tři výše uvedené principy* – Márton Pécsi et al. (stupnice od tmavě zelené přes světle zelenou, světle žlutou, světle hnědou, hnědou po tmavě hnědou),
- e) *standardní a modifikované spektrální stupnice* – stupnice od modro, resp. šedozelené přes zelenou, žlutozelenou, světle žlutou, okrovou, světle hnědou... tmavě hnědou, v nejvyšších polohách se pak používá buď červenohnědá, bílá či fialová (dnes nejběžněji používané); v rámci amerických a britských map lze vidět modifikovanou stupnici, kde místo hnědých odstínů ve vyšších polohách dominuje šedá, případně fialová barva (edinburská škola),
- f) „*čím výše, tím tepleji*“ – Karl Peucker (stupnice od šedé přes šedozelenou, žlutozelenou, zelenožlutou, žlutou, žlutooranžovou, oranžovou, červenooranžovou po sytou červenou), odpovídá pořadí barev ve spektru s vynecháním modré, která je rezervovaná pro vodstvo, zároveň se postupně zvyšuje sytost barev,
- g) *stupnice vzdušné perspektivy* – Eduard Imhof (od šedomodrých a šedozelených odstínů přes zelenou, žlutozelenou, zelenožlutou, žlutou, světle žlutou po bílou až narůžovělou), stupnice spojující



Obr. 4.24 Ukázky přístupů v rámci barevné hypsometrie; zleva standardní spektrální stupnice, stupnice kombinace regionálních barev s principem čím výše, tím světleji, resp. temněji, stupnice vzdušné perspektivy, stupnice čím výše, tím temněji a jednotónová stupnice. Poslední stupnice využívající komplementárního vztahu s modrou barvou zvolenou pro batymetrii s ní tvoří poměrně harmonický celek.

některé z výše uvedených principů – čím výše, tím světleji; čím výše, tím tepleji a částečně i provázanost s regionálními barvami, základní je ovšem využití principu rozptýlu a pohlcování světelných paprsků atmosférou.

Na obrázku 4.24 jsou uvedeny některé příklady hypsometrických stupnic. Zleva doprava to jsou stupnice odpovídající standardním spektrálním stupnicím, stupnice kombinující regionální barvy s principem čím výše, tím světleji, resp. temněji, jedna ze „vzdušných“ stupnic E. Imhofa, stupnice na principu čím výše, tím temněji užívaná v některých československých mapách z 30. let a stupnice postavená na témže principu využívající pouze jeden tón barvy. Poslední uvedená stupnice využívající komplementárního vztahu s modrou barvou zvolenou pro batymetrii s ní tvoří poměrně harmonický celek.

Přestože hypsometrie i batymetrie jsou příklady použití metody izolinií, u níž je rozlišitelnost barev snazší, lze rozlišitelnost ještě zvýšit vkládáním hraničních vrstevnic nebo izobat.

4.2.9 Technické možnosti použití barev v kartografii

Při úvahách o barevném provedení znakového klíče je nezbytné seznámení se s druhem média mapy (digitální nebo analogová mapa). V této souvislosti se mluví o tzv. **gamutu**, který ukazuje všechny barvy, které lze v rámci určitého procesu reprodukovat – tisknout či zobrazit (viz ohraničení barev v rámci prostoru CIE na obr. 4.7). To se týká všech vstupních (např. skenery, fotoaparáty) i výstupních (např. displeje, monitory, obrazovky, projektory, tiskové stroje) zařízení.

Protože digitální mapy využívají jako výstupního média monitory a další zařízení pracující na principu aditivního skládání barev v modelu RGB, jsou možnosti zobrazení barev větší než u tradičních tiskových zařízení (obr. 4.7, ohraničení plnou čarou). Uvádí se, že model RGB pokrývá zhruba 70 % barev, které je schopno rozlišit lidské oko. U digitální formy barvy je dalším důležitým parametrem barvy tzv. **barevná hloubka**, kterou nelze zaměňovat s pojmem vjem hloubky nebo optická váha barvy. Barevná hloubka představuje počet bitů použitých k popisu jedné barvy (pixelu v bitmapovém obraze). Větší barevná hloubka zvětšuje stupnici různých barev a na druhé straně také digitální velikost obrazu, a to následovně:

- 1bitová hloubka *Monochrome* (2^1) – 2 barvy,
- 4bitová hloubka (2^4) – 16 barev,
- 8bitová hloubka (2^8) – 256 barev,
- 16bitová hloubka *High Color* (2^{16}) – 65 536 barev,

- 24bitová a 32bitová hloubka *True Color* (2^{24}) – 16 777 216, resp. 2^{32} – 4 294 967 296 barev).

Pro ukládání obrazových dat v digitální podobě se používá také model RGBA, kde A je tzv. **alfa kanál** určený pro průhlednost.

Velký problém současné kartografie leží v tvorbě analogových map pomocí počítače. Syté a pestré barvy, které zobrazí tvůrce mapy monitor, jsou často právě kvůli odlišnému gamutu tiskovými stroji nereprodukovatelné. Je nezbytné volit kompromis mezi sytými (tedy i lépe rozlišitelnými) odstíny barev a jejich možností tisku. Právě přechod mezi médii monitor–tiskárna je velkým omezením a stává se zdrojem řady nekvalitních kartografických děl, nehledě například na špatné nastavení a fyzické umístění LCD monitoru, při kterém dochází k barevnému zkreslení.

Částečným řešením je počítačové míchání barev v režimu CMYK. V rámci jednotlivých složek *C* (cyan = azurová), *M* (magenta = purpurová), *Y* (yellow = žlutá), *K* (black / key = černá) je vhodné zejména u ploch provádět míchání tmavších odstínů barev zvyšováním procentuálních hodnot složek *C*, *M*, *Y*, neboť složka *K* snižuje čistotu barvy, a používá se spíše pro méně syté odstíny. Naopak u popisu a dalšího obsahu, který má být ve výsledku vytištěn v černé barvě, je správné použít pouze složky *K*. Robinson, Sale, Morrison et al. (1995) uvádějí, že odstíny barev sekvenční stupnice na monitoru (0 %, 25 %, 50 %, 75 % a 100 %) při vytištění odpovídaly hodnotám 0 %, 13 %, 35 %, 62 % a 100 %. Pokud není provedena odborná kalibrace (kontrola barevnosti) monitoru s tiskovým zařízením, příp. nátičkovým zařízením, nebudou výstupy nikdy zcela barevně odpovídat tomu, co tvůrce mapy vidí na monitoru.

Špatné seřízení barev u monitoru dokáže znehodnotit sdělovanou informaci. Stejný efekt mohou mít špatně kalibrované barvy na tiskárně. Nesprávné vnímání barev ovlivňuje i osvětlení nebo naklonění zobrazovacího zařízení (zvláště u LCD displejů).

Další podstatnou znalostí pro tvůrce analogového kartografického díla v počítačovém prostředí jsou specifika výstupního tiskového zařízení, použitých tiskových technik apod. Každá tisková technika přináší určité výhody a naopak určitá omezení. Barevné mapy se tisknou buď skládáním barev ve formě autotypických sítí nebo pomocí tzv. přímých barev (spot colors).

Autotypická síť je opticko-mechanická pomůcka sloužící k reprodukci polotónového obrazu. Polotónový obraz se kopírováním pomocí autotypické sítě transformuje do množiny rovnoměrně rozložených bodů různých tvarů (kulaté, hranaté, kosočtvercové) a velikostí, které lidské oko vnímá z určité vzdálenosti jako polotónový obraz. Hustota sítě se udává počtem bodů na 1 cm délky a volí se podle povrchu potiskovaného

4.3 Písmo

papíru a tiskové techniky. Obecně platí, že jemné sítě se používají na hladké, natírané papíry, střední sítě na hlazené papíry, hrubé sítě v novinové produkci.

Výhodou **přímých barev** (např. vzorník barev Pantone) je nezávislost na autotypické síti, v jejímž důsledku působí barvy velmi čistě. To je výhodou zvláště v kartografii, kde se nepracuje s tónovaným obrazem, který vyžaduje plynulý přechod barev. Nevýhodou je však omezený počet barev, neboť každá barva musí mít svou zvláštní tiskovou desku. Například Základní mapa ČR 1 : 25 000 obsahovala díky tisku přímými barvami ještě v 80. letech minulého století pouze čtyři barvy, zatímco její dnešní podoba je mnohem barevnější.

Pro barevný tisk vzniklý skládáním barev se stále nejčastěji používá **čtyřbarvotisk** využívající modelu CMYK, jehož rozsah tisknutelných barev je nižší než u modelu RGB (obr. 4.7, ohraničení tečkovanou čarou). Tisknout lze buď plnými barvami (100 %), nebo pomocí autotypických sítí. Dříve se pro tisk využívaly autotypické sítě o hodnotách 15 %, 25 %, 40 %, 60 %, čímž se při počtu čtyř základních barev docílilo celkem 179 použitelných odstínů, neboť výsledné barvy vznikají i není-li například použita některá z barev (0 %). Těchto 179 odstínů bylo nazýváno **barevný šáteček** a bylo pro tvůrce map rovněž omezující, nicméně v menší míře ve srovnání s přímými barvami.

Dnes se nabízí mnohem více možností tisku barevných map. Vedle stolních inkoustových a laserových tiskáren jsou to velkoformátové plottery pro menší náklad tisku, pro velkonákladový tisk se nejvíce používá **offset**. Pro rozšíření gamutu se dnes používá i tzv. **šestibarvotisk** (hexachrome), který obsahuje kromě čtyř základních barev CMYK i rozšiřující barvy oranžovou a zelenou (obr. 4.7, ohraničení přerušovanou čarou).

Za rostoucími možnostmi tisku občas tvůrce map zaostávají. Každé z moderních tiskových zařízení má totiž odlišné vlastnosti. Například u inkoustových tiskáren nebo plotrů má velký nárůst tiskového bodu (určen schnutím tiskové barvy) vliv na použitý tiskový materiál (barva, gramáž a kvalita papíru atd.). Na vzhled barev má vliv i schopnost krytí tiskových

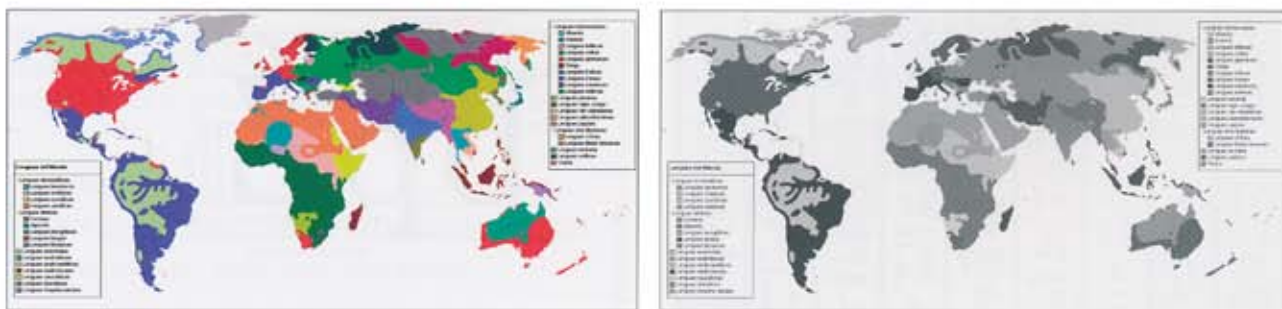
barev, tisknutelnost malých procentuálních a téměř stoprocentních hodnot – barva do 3 % se netiskne a barva nad hodnotu 95 % vypadá díky slíti jako 100%. Některé z těchto faktorů však může tvůrce mapy jen stěží kontrolovat.

Dalším omezením pro používání barvy zcela jiného charakteru je charakteristika uživatele, zejména pak různé poruchy **barvocitu**, které se týkají zhruba 5 až 8 % populace. Existuje celá řada barevných poruch, jimž je případnou barevností mapy nutné přizpůsobit. V extrémních případech postižení vnímají pouze dvě základní barvy žlutou (zastupující teplé barvy) a modrou (zastupující studené barvy), proto by se případná mapa pro tuto skupinu uživatelů měla zaměřit na rozlišování objektů a jevů v mapě pomocí vztahu teplých a studených barev s co největším kontrastem mezi barevnými odstíny (Špicelová 2007).

Ačkoliv existuje stále více možností v reprodukčních technologiích, i dnes se lze ještě setkat s tzv. **xeroxovým efektem**, k němuž dochází při převodu barevné mapy do černobílé podoby (kopírování, posílání faxem) – dva odlišné barevné tóny (nejčastěji červená a modrá) tvoří stejný odstín šedé barvy, čímž se mapa stane téměř nečitelnou. Uvažuje-li se při používání mapy i s xeroxovou reprodukcí map, je vhodné použít spíše různé světlosti barvy než tónového rozlišení, případně vyhýbat se červené a modré barvě. Tento efekt může být používán i úmyslně, jako jakási primitivní ochrana před kopírováním kartografického díla. V každém případě je vhodné uvažovat při tvorbě mapy i možnost černobílé reprodukce a s tím ohledem vybírat barvy, případně nahradit barvy šrafováním. Doporučuje se uvádět v tiráži informace, zdali byl originál mapy vytvořen v barevné nebo černobílé podobě.

4.3 Písmo

Písmo je velmi významný vyjadřovací prostředek. Je nástrojem realizace popisu obsahu mapy (viz kapitola 10) a kompozičních prvků, zejména názvu, legendy,



Obr. 4.25 Xeroxový efekt (vlevo mapa barevná, vpravo její černobílá podoba).

2.5 Současné mezinárodní aktivity na poli umělecké kartografie

Na závěr kapitoly 2 je ještě vhodné zmínit se o současných mezinárodních aktivitách kartografů na poli vztahu umění a kartografie a o »umělecké kartografii« jako takové.

2.5.1 Komise ICA Art and Cartography, současné společné aktivity umělců a kartografů

V roce 2008 vznikla z popudu několika kartografů v čele s tehdejšími prezidentem Williamem Cartwrightem z Univerzity v Melbourne v Austrálii pracovní skupina při ICA s jednoduchým názvem Umění a kartografie (v orig. *Art and Cartography*). Manifest této pracovní skupiny je dispozici na webové stránce (Art & Cartography 2008) a je složen z těchto základních tezí:

1. „umění v kartografii znamená mnohem více než jen tvorbu esteticky atraktivních map,
2. v tomto kontextu umění zahrnuje všechny formy uměleckých projevů,
3. kartografové, umělci, odborníci z humanitních oborů potřebují vzájemně spolupracovat s cílem redefinovat základní principy vztahů mezi uměním a kartografií,
4. skutečné interdisciplinární aktivity vyžadují speciální opatření (např. vytvořit společný jazyk a vzájemné porozumění),
5. v první řadě je na čase vybudovat pevné mosty mezi kartografií a uměním,
6. z toho důvodu chceme podporovat pozvolné zveřejnění filozofie (více se zaměřit na kvalitu/rozmanitost než na kvantitu),
7. chceme rovněž podporovat rozmanitost, co se týče činností a výstupů (např. festivaly, veřejné přednášky, představení, výstavy, projekce atd.).“

Od roku 2008 členové pracovní skupiny uspořádali hned několik akcí. Hned na začátku roku 2008 to bylo mezinárodní sympozium ve Vídni, z něhož vyšla kniha s vybranými odbornými příspěvky u berlínského nakladatelství Springer.²⁷ V roce 2009 bylo vydáno speciální číslo odborného časopisu *The Cartographic Journal* zaměřené na tzv. kinematografickou kartografii, která se mimo jiné věnuje mapování děje filmů pomocí záznamu do interaktivních map.²⁸ Další zvláštní číslo tohoto časopisu se věnuje mapování fiktivních světů.²⁹

V rámci obou dosavadních mezinárodních konferencí (Santiago de Chile 2009, Paris 2011) se uskutečnila setkání pracovní skupiny, v Paříži včetně odborného sympozia „Mapping Processes and Practices“, kde se sešli umělci, geografové, kartografové a další odborníci. V programu konferencí již byla vytvořena samostatná sekce věnovaná vztahu umění a kartografie, v rámci níž byl ostatně přednesen i příspěvek z **publikace č. 1**.

27 Cartwright, W. ; Gartner, G. ; Lehn, A. *Cartography and Art*. Berlin : Springer, 2009. 410 s.

28 *The Cartographic Journal*, 2009, 46, č. 1, s. 3–55.

29 *The Cartographic Journal*, 2011, 48, č. 4, s. 215–316.

Z dalších samostatných akcí lze jmenovat workshop „Mapping Environmental Issues in the City“ uspořádaný v září 2010 v Montrealu (vyšla z něj kniha u nakladatelství Springer), experimentální vycházku po Paříži s dialogem mezi umělci a kartografy, výstavu Art and Cartography v rámci pařížské konference či workshop „Cartography and Narratives“ v červnu 2012 v Zürichu.

Dosavadní aktivity pracovní skupiny, která se stala po pařížské konferenci komisí ICA, ukázaly, že vzájemný dialog kartografů a umělců přináší ovoce v podobě interdisciplinárních projektů, kdy se oba „světy“ vzájemně obohacují.

Akcí s mezinárodním rozsahem, nicméně bez spolupráce s kartografy, byla výstava s názvem „Mapy: umelecká kartografie v strede Európy“, která se uskutečnila v roce 2011 v Bratislavě (Čarná – Gregorová 2011). Výtvarní umělci ze střední Evropy vystavovali svá díla z let 1960–2011 a k výstavě vznikl rozsáhlý katalog.

2.5.2 Umělecká kartografie

Podle historika a teoretika kartografie J. B. Harleye, „bylo umění z mapy vytlačeno.“³⁰ (in Čarná – Gregorová 2011) Přesto zejména oblast vizuálního umění v průběhu 20. století opět integrovala kartografii a mapování jako nový vztah autorů k realitě. Například avantgardisté nepoužívali referenci mapy jako objektivní vědecký obraz, nýbrž jako prostředek vyjádření subjektivních postojů. Předimenzováním vs. poddimenzováním, nezakreslením, novým rozdělením světa, změnou orientace mapy ke světovým stranám či modifikací tvarů určitých území v mapě světa lze poměrně snadno vyjádřit i svůj politický názor. V meziválečném období byla například v časopise *Varietés* publikována *Surrealistická mapa světa* (1929) – obrázek 3, v níž členové hnutí vyjádřili své komunistické názory jako kritiku „západního“ kapitalistického světa (ibid.).



Obr. 3 Surrealistická mapa světa (1929)

30 Harley, J. B. Deconstructing Map. In: *Cartographica*, 1989, 26, č. 2, s. 4.

A takových příkladů by bylo možné najít celou řadu. V tomto kontextu se hovoří o manipulovaných mapách, které pracují s přepisováním stereotypů vnímání obrazu mapy světa. Je známo, že stereotypy týkající vnímání obrazu mapy světa jsou hluboce vryty do kognitivní mapy jedince, jak dokazuje například výzkum týmu kolem T. F. Saarinen (1987) zkoumající vliv místa narození a pobytu jedince na jeho mentální mapu světa. Umělecká díla bourající stereotypy zpravidla míří přímo, neboť provokují. Kritický pohled autora na stereotypy vnímání jednotlivých zemí představuje i známé dílo *Entropa* výtvarníka D. Černého vzniknuvší při příležitosti českého předsednictví Evropské unie.

Ambice umělců nově definovat vztahy k mikro- a makro- prostoru a podněty z vědeckého poznání stály u zrodu umění v krajině (tzv. *land art*), jehož tvorba se později transformovala směrem ke konceptuálním utopickým projektům (*Atlantida ad.*). Mezinárodní hnutí Fluxus založené Georgem Maciunsem v roce 1960 v New Yorku zase používá mapu v rámci tzv. *kritické kartografie* jako univerzální formu komunikace umělců celého světa. Například John Cage kreslil ve svých experimentech kompoziční mapy – struktury a diagramy zaznamenávající organizaci vztahů a jejich propojení s prostorovou mapou (*Fontana Mix*, 1958). Když se v 60. letech 20. století etablovala kartografie jako otevřená znaková struktura (viz Bertin 1967), reagovali mnozí umělci i jiní autoři vytvářením vlastních mapových jazyků. Mapa se stala pro umělce prostředkem vizuální topografické analýzy krajiny (Černá – Gregorová 2011). „Pop-artové, novorealistické, fluxusové, konceptuální a land artové strategie nevyužívaly mapu jen jako tzv. ready-made³¹ podklad pro další manipulaci, ale také jako prostor pro fiktivní utopické krajiny bez teritoria.“ (ibid.) V 70. a 80. letech se pak objevilo množství nových »uměleckých kartografií«, které se jako kulturologický nástroj vyjadřovaly k politickým otázkám, v 90. letech se mapování stalo nástrojem tzv. neokonceptualismu, a to v objektech a instalacích. Čím dál častější je i práce se subjektivní mentální kartografií (ibid.).

Umělecká kartografie vychází mimo jiné z předpokladu, že topografický záznam krajiny má jako jedna ze základních strategií geografického mapování ale i uměleckého pohledu na krajinu své kořeny v krajinomalbě a v postupném abstrahování krajiny (srov. s matematizací reality v kapitole 2.2.3), podobný názor má Keates (1996, s. 224–40). Významným zdrojem umělecké kreativity jsou i mentální mapy a mapy neznámých oblastí (srov. staré mapy a oblasti „*hic sunt leones*“). Text této kapitoly lze uzavřít konstatováním, že umělecká tvorba využívající kartografickou tvorbu a lidské artefakty v podobě map může poskytnout samotným tvůrcům map a kartografům cennou inspiraci při tvorbě (viz kapitola 6).

31 Ready-made či readymade je již vytvořený artefakt, často průmyslový výrobek, neosobní, nalezený, který je využit jako součást nebo jako svébytné umělecké dílo většinou redefinicí jeho funkce a kontextu.

3 METODOLOGICKÁ ČÁST – HODNOCENÍ MAP Z HLEDISKA ESTETIKY A POUŽITELNOSTI

Následující část práce vychází ze základní myšlenky, že tvůrce je schopen vytvářet tím kvalitnější dílo, čím lépe dokáže reflektovat svou dosavadní snahu kvalitní dílo vytvořit, tedy čím lépe a uceleně je schopen zhodnotit produkty své dosavadní činnosti, v daném případě mapy. Při hodnocení map pak autor práce vychází z předpokladu, že kromě různých sub-disciplinárních kritérií hodnocení (vycházejí z Miklošíka 2002 např. obsahová správnost, geometrická přesnost, aktuálnost obsahu či technické zpracování) je rozhodujícím a též zastřešujícím právě pojem *uživatelská vstřícnost*, resp. *použitelnost*. Text v kapitole 2 prokázal nezastupitelnou a výjimečnou roli uživatele v kartografické tvorbě, tudíž i hodnocení jejich produktů nemůže tento subjekt opomíjet.

Obsahem **publikace č. 3** (Bláha 2010) jsou především obecné možnosti, jak hodnotit kartografické produkty. Dříve než bude předložen komentář k této publikaci, je ještě vhodné podrobněji rozebrat pozici hodnocení map ve vztahu k obecné povaze výzkumu a výše uvedené pojmy *uživatelská vstřícnost* / *použitelnost*.

3.1 Hodnocení map ve vztahu k obecné povaze výzkumu

Hodnocení map lze zařadit mezi *evaluační smíšený výzkum*, kdy jsou kombinovány výhody kvantitativního a kvalitativního výzkumu a zároveň je jeho cílem přispět k řešení praktického problému a uskutečnění změny. Hodnotitel (tj. autor hodnocení) zpravidla využívá těchto dvou typů výzkumu uvnitř jednotlivých fází výzkumného procesu (Hendl 2005, s. 60–62, s. 289–292). Nejčastějšími metodami kvantitativního výzkumu využívaných při hodnocení map jsou *statistické šetření* (např. Bláha ...[et al.] 2009a: **publikace č. 6**) a *obsahová analýza* (zejména u rozsáhlejších kartografických produktů) – viz např. Pravda 2007 (tabulky 1 a 2 v tomto článku J. Pravdy). Má-li být ovšem statistické šetření dostatečně průkazné, měl by být vzorek oslovených uživatelů dostatečně veliký a především reprezentativní. V tomto smyslu může být šetření z **publikace č. 6** poněkud problematické, nicméně při daných finančních možnostech prakticky jediné možné (optimalizace nákladů a výstupů). Typickými představiteli statistických šetření jsou kupříkladu Sčítání lidu, domů a bytů nebo různé průzkumy veřejného mínění. Ty navíc umožňují vedle rozsáhlé statistické analýzy dat díky svému časosběrnému charakteru vytvářet časové řady a sledovat vývoj. Nevýhodou jsou finanční náklady takového výzkumu. Z metod kvalitativní-

ho výzkumu se používají zejména *verbální výčet* pozitivních a negativních vlastností hodnocených map (např. Kaňok ...[et al.] 2000ab, Pravda 2007), *různé druhy rozhovorů, anket a dotazníků*³² (např. Bláha 2005a, Hrstková 2007, Žáková 2009 nebo Vít 2010), *pozorování*³³ (např. Novotná 2010) a *audio- a videozáznamy* (např. Bláha 2005a, Sedlák ...[et al.] 2010). Základní metodou při hodnocení map je potom *analýza dokumentů*. Zde příklady není třeba uvádět, lze totiž s mimořádně vysokou pravděpodobností tvrdit, že je součástí každého hodnocení map. Tato metoda bývá využívána jak v rámci kvantitativního, tak kvalitativního výzkumu (Hendl 2005, s. 132–3).

Většinou se jedná o *případové studie*, kdy jsou zvoleny pouze vzorky hodnocených produktů jednoho druhu (např. aktuální turistické mapy v Česku). Není totiž časově a finančně možné a dokonce ani účelné provést hodnocení všech aktuálních turistických map v Česku. Bohužel řada hodnocení map ve skutečnosti zůstává spíše v rovině základního výzkumu a jejich dopady na kartografickou praxi jsou mizivé.

Y. S. Lincoln a E. G. Guba (1985³⁴ in Hendl 2005, s. 338–340) mají za to, že každý výzkum v oblasti společenských věd³⁵ se musí vyrovnat s pravdivostí hodnotou, upotřebitelností, konzistencí a neutralitou. Jinými slovy by měly být důvěryhodné (v orig. *credibility*), přenositelné (v orig. *transferability*), hodnověrné (v orig. *dependability*) a potvrditelné (v orig. *confirmability*). Pro každou z uvedených vlastností pak navrhuji evaluační kritéria, resp. doporučení, jak těchto vlastností dosáhnout.

3.2 Funkcionalita versus uživatelská vstřícnost / použitelnost map

Jak uvádí Nielsen³⁶ (in Komárková 2011, s. 65), odborník na webovou použitelnost, v minulosti nebyl vždy kladen důraz na uživatelský komfort, spíše na funkcionalitu, případně na bezpečnost systémů. V takových případech byla posuzována kvalita systému (v případě oboru kartografie mapy) z hlediska funkcí, které systém plnil nebo neplnil a na základě kritérií bylo měřeno, do jaké míry tyto funkce plnil. Hodnocení zpravidla prováděl expert, případně tým expertů, málokdy potenciální uživatel. Funkcionalita byla i součástí řešení projektu Dobešové z UP v Olomouci, během něhož hodnotila kartografickou funkcionalitu GIS (Dobešová 2009). Tento přístup ovšem nelze jako celek odsuzovat, neboť přinesl řadu pozoruhodných poznatků, kritérií vhodných i pro jiný druh hodnocení, nicméně opomíjel uživatelskou složku. Při pohledu na estetický proces na obrázku 1 je zřejmé, že z principu není možné přerušit pro-

32 Hendl (2005, s. 164–190) uvádí tuto klasifikaci kvalitativního dotazování (vybrány pouze ty, které jsou relevantní pro hodnocení map): kvalitativní rozhovor, strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami, rozhovor podle návodu, neformální rozhovor, narativní rozhovor, skupinová diskuze s moderátorem nebo bez moderátora, dotazník s otevřenými otázkami, myšlení nahlas, rozhovor s expertem.

33 Hendl (2005, s. 191–204) uvádí tuto klasifikaci pozorování: skryté / otevřené pozorování, zúčastněné / nezúčastněné, strukturované / nestrukturované, v umělých podmínkách / v přirozených podmínkách, sebe samého / někoho jiného. Prakticky všechny uvedené varianty jsou aplikovatelné v rámci hodnocení map. Každá z variant má samozřejmě své výhody a nevýhody.

34 Lincoln, Y. S. ; Guba, E. G. *Naturalistic inquiry*. London : Sage, 1985. 416 s.

35 Ve smyslu této práce má hodnocení map spíše společenskovědní charakter.

36 Nielsen, J. *Usability Engineering*. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1994. 14+362 s.

ces sémiozy ještě před tím, než poselství doputuje k recipientovi, neboť estetický objekt (mapa, atlas, glóbus atd.) byl vytvořen proto, aby byl recipován. Lze snadno tvrdit, že většina map byla vytvořena proto, aby byla používána.

Hledaným vhodným konceptem je *použitelnost = usability*, která je podle normy 9126³⁷ (ISO 1991 in Komárková 2011) jedinou charakteristikou kvality SW zaměřenou na uživatele. Norma sleduje charakteristiky jako funkčnost, spolehlivost, použitelnost, účinnost, udržitelnost a přenositelnost (ISO 1991 in Dobešová 2009, s. 38). Právě použitelnost se totiž může stát pojítkem mezi estetickou funkcí mapy a jejími funkcemi vázanými na uživatele. Definici použitelnosti, podle níž se jedná o „snadnost použití a akceptovatelnost systému nebo produktu určitou skupinou uživatelů vykonávajících dané úkoly v daném prostředí, kde snadnost použití ovlivňuje výkon a uspokojení, akceptovatelnost ovlivňuje, zda či není produkt používán,“ nabízí Bevan et al.³⁸ (in Komárková 2011, s. 65–6). Postupem času se etablovala dokonce samostatná disciplína „usability engineering“ zaměřená na testování a hodnocení uživatelského rozhraní SW i obecně. Podle Hackose a Redise³⁹ (ibid., s. 66) by autoři měli porozumět následujícím třem aspektům: uživatelům daného produktu, prostředí, v němž uživatelé pracují a úkolům, které uživatelé plní.

V řadě zdrojů se lze setkat i s pojmy *uživatelsky přátelský* či *uživatelsky přívětivý* (např. Miklošík 2005). Tyto pojmy však nejsou přesné, jelikož „uživatel nevyžaduje po stroji (mapě), aby byl vůči němu přátelský, spíše, aby mu nestál v cestě při plnění jeho úkolů (...) různí uživatelé mají navíc různé potřeby a systém, který je pro jednoho z nich přátelský, pro jiného přátelský být nemusí.“ (Nielsen in Komárková 2011, s. 65) V rámci terminologie, která byla použita v některých publikačních výstupech autora, je využíván pojem *uživatelská vstřícnost = user friendliness* (viz Bláha 2005a, s. 42–3, příloha 2). Cílem bylo spojit v tomto termínu uživatele a kartografický komunikační proces (jako analogie estetického procesu). Čím vstřícnější mapa podle tohoto konceptu je, tím proběhne celý proces použití mapy rychleji, efektivněji. „Vzdálenost“ byla tedy přímo úměrná času potřebného k získání informace z mapy, vyšší efektivitě přenosu této informace atd. Přesto se jeví koncept použitelnosti jako aplikovatelný i v oblasti hodnocení map. V každém případě jsou oba termíny vnímány jako synonyma.

Snahou tedy bylo během všech hodnocení kartografických produktů prováděných v rámci uvedených výzkumných projektů (viz kapitola 1) zapojit do hodnocení uživatele (tzv. zúčastněný výzkum), ačkoliv to není jediná možnost, jak provádět testování použitelnosti. Je to jedna z možností konceptu tzv. „user-participate cartography“, kdy uživatelé map nemají pouze funkci otevřené peněženky či účtu, z níž autorský subjekt (nakladatelství, státní instituce apod.) čerpá finanční prostředky, nýbrž mají možnost ovlivnit vývoj produktu.

37 International Standard ISO 9126. Information technology: Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use.

38 Bevan, N. ; Kirakowski, J. ; Maissel, J. What is Usability? In: Bullinger, H. J. *Proceedings of the 4th International Conference of Human Computer Interaction*. Stuttgart : Elsevier Science, 1991.

39 Hackos, J. T. ; Redish, J. C. *User and task analysis for interface design*. New York : John Wiley & Sons, Inc., 1998. 512 s.

3.3 Komentář k publikaci č. 3

BLÁHA, J. D. 2010. Various ways of assessment of cartographic works.

In: Gartner, G. ; Ortag, F. (eds). *Cartography in Central and Eastern Europe*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, s. 211–229.

Předložená publikace ilustruje autorovu činnost v oblasti hodnocení map. Obsah byl prezentován na mezinárodním sympoziu ICA se zaměřením na kartografii ve střední a východní Evropě (CEE), které se uskutečnilo v roce 2009 ve Vídni. Konferenční příspěvek byl organizátory vybrán pro publikování v publikaci *Cartography in Central and Eastern Europe* (2010) berlínského nakladatelství Springer. Text této publikace by mohl být neustále doplňován, proto v kapitole 3.6 následuje text zaměřený na některé další poznatky, které se týkají zejména metod a postupů hodnocení používaných v rámci použitelnosti.

Úvodní část **publikace č. 3** je věnována právě přítomnosti uživatele kartografického produktu. V další části je provedeno rozlišení přístupů od metod hodnocení kartografických děl. V rámci problematiky přístupů k hodnocení map publikace vychází z poněkud opomíjeného článku současného prezidenta ICA G. Gartnera (1998) o kvalitě map. Klíčovou a přitom spornou otázkou je zde už samotný pojem »kvalita mapy«, který může být vnímán odlišně.

Na obrázku označeném 14.1 jsou uvedeny kromě jiného různé *role estetického subjektu* (blíže byl tento fenomén rozebrán v Bláha 2005ab). K tomu je třeba doplnit relativně důležitý poznatek. V současné praxi digitálních a zejména on-line kartografických produktů dochází ke změně situace. Uživatel se nastavením vlastností výsledné mapy (měřítka, zobrazeného území a dalších funkcí závislých na pokročilosti systému) stává když ne přímo autorem, tak minimálně spoluautorem „své“ mapy. Dochází tak k částečnému stírání rozdílu mezi rolí autora a uživatele mapy a vazba mezi autorem a uživatelem je daleko bližší (Kent 2005, s. 186). Role hodnotitele, resp. kritika však stále vyžaduje jistou estetickou distanci, tedy odstup. Je známé, že expert či profesionální kritik nejsou „ideálními“ uživateli. V případě těchto nových produktů je předmětem hodnocení i to, zda tento uživatel-autor má možnost vytvořit takovou mapu, která odpovídá jeho představám. Předmětem této práce není posuzovat, zda taková „ideální“ mapa je zároveň obecným ideálem, patrně nikoli.

Další část textu **publikace č. 3** obsahuje argumentaci ke kritice subjektivity estetického soudu. Rozebrána jsou i specifika různých kartografických produktů a jejich vliv na hodnocení. Tato část je zakončena poznámkou o komparativní metodě, resp. přístupu. Značná část textu je ovšem věnována rozboru jednotlivých metod hodnocení map. V první řadě je uvedeno *verbální hodnocení*, kde jsou typickými příklady expertní hodnocení různých rozsáhlejších kartografických děl (z našeho regionu viz např. Kaňok ...[et al.] 2000ab, Pravda 2007, Voženílek 2001, 2003). Následují *různé formy kriteriálního hodnocení*, ať už bez úpravy vah kritérií, nebo pomocí vážených kritérií (z tuzemských autorů například Miklošík 2002, 2005, Dobešová 2009).

Velká část této části je věnována *metodám pocházejícím ze sociologie a psychologie*, které byly ostatně ve většině případů aplikovány i v rámci dvou zmíněných výzkumných projektů a souvisí se zapojením uživatele do procesu hodnocení map. Informace o aplikaci těchto metod jsou uvedeny v kapitole 5, podrobněji pak v rámci výstupů projektů (viz i digitální přílohy). Z tuzemských autorů v poslední době mapy tímto způsobem hodnotili Knecht a Svatoňová (2008), v rámci použitelnosti pak Sedlák ... [et al.] 2010. V rámci druhého z výše uvedených výzkumných projektů byla mimo jiné testována nová metodika hodnocení pomocí *mentálních map uživatelů* (Kynčlová – Hudeček – Bláha 2009ab, Bláha – Hudeček 2010), blíže v kapitole 3.6.

Jestliže byly v kapitole 2.2.1 uvedeny také fyziologické předpoklady vnímání mapy, nepřekvapí, že se stále více začíná využívat *metody eye-tracking* při hodnocení map. Tato metoda je společně s metodou pro hodnocení SW s názvem *Goal-Question-Metric* (Basili ...[et al.] 1994, Dobešová 2009) uvedena na konci této části publikace. Naznačeny jsou i další metody jako různá *měření prostorových odchylek* (Peake – Moore 2004). Z tuzemských autorů v poslední době tuto metodu použila například Žáková (2009) při hodnocení schematických map MHD. Dále využila metod psychologického kvalitativního výzkumu, zejména strukturovaného rozhovoru, a měření času při zadání úkolů nad hodnocenými mapami.


V předposlední části **publikace č. 3** je rozebrán obecný postup a provádění hodnocení, distribuce a prezentace jeho výsledků (zde jsou vhodnější ukázky z aplikací v kapitole 5). Závěr publikace je věnován možnostem objektivizace metod a výsledků hodnocení map. Je to ovšem pouze náznak obsahu kapitoly 4, resp. **publikace č. 5**.

PUBLIKACE Č. 3

Georg Gartner · Felix Ortog
Editors

Cartography in Central and Eastern Europe

**Selected Papers of the 1st ICA Symposium
on Cartography for Central and Eastern Europe**

 **Springer**

Editors

Prof. Georg Gartner
Vienna University of Technology
Institute of Geoinformation
and Cartography
Erzherzog-Johann-Platz 1
A-1040 Vienna
Austria
georg.gartner@tuwien.ac.at

DI Felix Ortog
Vienna University of Technology
Institute of Geoinformation
and Cartography
Erzherzog-Johann-Platz 1
A-1040 Vienna
Austria
felix.ortog@tuwien.ac.at

ISSN 1863-2246 e-ISSN 1863-2351
ISBN 978-3-642-03293-6 e-ISBN 978-3-642-03294-3
DOI 10.1007/978-3-642-03294-3
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Library of Congress Control Number: 2009937611

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilm or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable to prosecution under the German Copyright Law.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

Cover illustration: Map of Lazarus (1528) of Hungary

Typesetting: Camera-ready by Manuela Schmidt and Felix Ortog

Printed on acid-free paper

Springer is part of Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Chapter 14

Various Ways of Assessment of Cartographic Works

Jan D. Bláha

Department of Applied Geoinformatics and Cartography, Charles University in
Prague, Czech Republic
jd@jackdaniel.cz

Abstract

To create valuable output, people must learn from mistakes, learn to evaluate the results of their work and, thus, not to repeat their mistakes. There are many ways of assessing products arising from human activity, i.e. cartographic works as well. Verbal assessment (reviews, references) is the most common one. It usually includes the list of positive and negative aspects of the product, or a multi-criterion assessment containing a system of value parameters of the work, usually numerical. This assessment is usually done by more or less experienced experts. What does the user think, though? It is desirable to find an adequate way of assessment assisted by the user. It is the user who is the ultimate recipient of the product. Apart from standard sociological approach using questionnaires, surveys or managed interviews, there are possibilities with high independence potential in the area of potential semantic differences in the researcher's and the respondent's perception. These are represented by various tasks given to individuals or groups concerning cartographic works or an analysis of user mental maps based on the users' experience with cartographic works.

Keywords: assessment of cartographic works, viewpoints of assessment, methods in assessment, map quality, user-friendliness

G. Gartner, F. Ortig (eds.), *Cartography in Central and Eastern Europe*,
Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, DOI 10.1007/978-3-642-03294-3_14,
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

14.1 Introduction

The issue of assessment, in other words the quality, of cartographic works is quite wide-ranging. In the past many experts dedicated their attention to it. The reason for this can be the fact that assessing products arising from human activity has always been the task pursued by various fields of study, including cartography. Especially in this era based on success and successful solution of tasks we make considerable demand on the quality of products. Moreover, thanks to various technologies assessment criteria have to be modified and quality has to be perceived in the context of products such as map portals, interactive and dynamic maps, 3D models, etc.

On the other hand, it is certain that the *presence of the user of cartographic product* remains, i.e. the person who perceives, uses and subconsciously assesses the cartographic work. We have to take into account the user, the user's needs and opinions. Otherwise, cartographic production would become merely an activity pursued for pleasure, or possibly an activity serving self-expression of the author (thus drawing closer to artistic production). At the same time, we have to keep in mind that even users of cartographic works are determined by time, place, social environment, their abilities and knowledge and other variables which more or less influence their needs and opinions.

This paper does not aim to provide answers to most questions concerning cartographic work assessment, neither to offer a complete list of possible ways of assessment of cartographic works. Nor is its aim to provide concrete practical guidelines for assessment of cartographic works for each method. Even though a number of the methods mentioned have been applied to assess concrete cartographic products this paper is not extensive enough to elaborate on detailed procedures and results; such a topic would require a separate publication.

Its aim is to point out various approaches to assessment, both disregarding the cartographic work user, as well as taking the user into account. It focuses primarily on methods with high potential to render objective results, as well as those which make use of knowledge from humanistic fields of study like sociology or psychology. Moreover, we try to keep in mind the context of educating future cartographers.

In the first part of the paper three approaches to assessment are distinguished; from assessment methods, through to discussion of various approaches of cartographic work assessment, to specific characteristics within the assessment. Individual parts of the paper deal with various ways and methods of assessment, and the distribution of results. In the last part possibilities to objectify assessment are suggested.

14.2 Differentiation of Approaches and Methods of Assessment of Cartographic Works

When we said that assessing products of human activity has been one of important tasks, we must also add that each field contributed its own, *specific approach (view)* to the assessment. These approaches may concern the assessment process (procedure) as such, during which specific methods are applied, as well as one's own understanding of the term "quality". In addition to specific approaches in different fields we must perceive the assessment and understanding of quality in the context of the particular product – cartographic work, its author and user.

In contrast, *methods of assessment* are applied within the assessment process and are often *part of a concrete methodology* created as a result of a specific approach to assessment. A joint outcome of these approaches and methods of assessment is then represented by a different character of distribution of results and their use in practice.

14.3 Specific Approaches

14.3.1 Approaches and Understanding of Quality in the Process of Cartographic Work Assessment

Gartner (1998) deals with various approaches to understanding the quality of cartographic works quite in detail. He mentions the needs to conform ourselves to the fact that the meaning of the term "quality of maps" changes in time, space and social context; i.e. that in each period, in different geographic, cultural and social conditions, cartographic works are assessed in a different way. Thus, the rules for measuring quality change. We must respect all the given variables and many others. Nevertheless, even here we can find various approaches to understanding quality, which can be in conflict. On one hand, it is the *idealistic viewpoint* stipulating an absolute value in the form of a theoretical ideal (quality does not change in time...). On the other hand, it is the *realistic viewpoint* which considers the values and quality of a work in the context of (related to) time, space, the work's purpose (added by the author) and those who participate on the whole process of assessment (ibid.) – see three roles of aesthetic subject below.

When defining quality we relatively successfully find base in *philosophy; ethics* and *aesthetics* play an important role in assessment of cartographic works (ibid.). Assessment of cartographic works *from the point of view of aesthetics* is discussed quite in detail in previous papers and articles (Bláha 2005, Bláha 2006a, Bláha 2006b). The main point of this type of assessment is the understanding of the

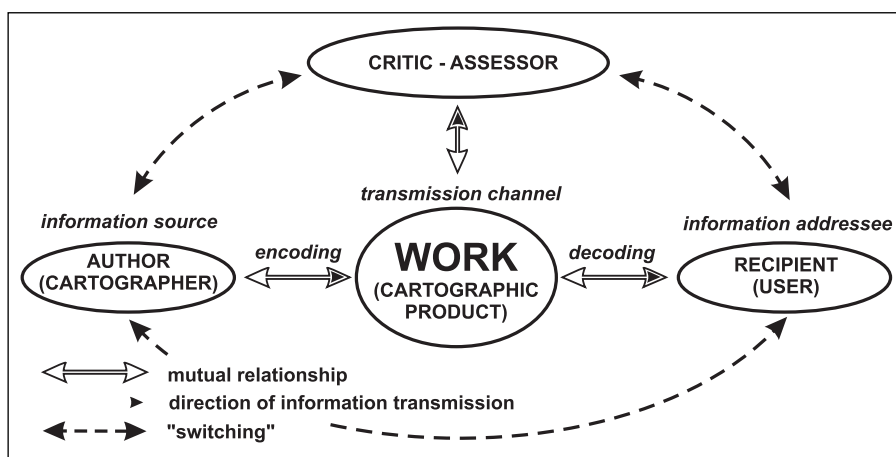


Fig. 14.1. Aesthetic process as a communication process, including three roles of the aesthetic subject (Bláha 2005)

principles of aesthetic situation, where the work (cartographic product) acts as an aesthetic object and the person as an aesthetic subject; at the same time three roles of the aesthetic subject have to be taken into account (role of an author = creative role, role of a user = recipient role, and critical role = evaluation role) – (Figure 14.1). Another important point is distinguishing the aesthetic function of the cartographic work (assessing the aesthetic value) from its utility functions (assessing values of user-friendliness) – (Bláha 2005). Defining the map's function and assessing how they are carried out helps determining what is quality (Gartner 1998); the assessment can be performed using e.g. assessment criteria (Miklošik 2005, Bláha 2005), for more see below.

Economic approach assesses primarily the quality of a product and of the production process, using objective measurable criteria or more or less subjective criteria (Gartner 1998, Miklošik 2005). Of course, even here the user's needs and the purpose of the relevant cartographic product play an important role (ibid.). In case we *perceive* the cartographic work as a communication device (see Figure 14.1) the simplicity and speed of the process of information (idea) transfer by the map's author via the cartographic work towards the user is measured (Robinson 1952, Robinson & Petchenik 1976 In: Gartner 1998). Measuring the speed can be used for example when assessing the legibility and differentiability of symbols used in the cartographic work. Another viewpoint is represented by the assessment of the cartographic work on the basis of its *connection with knowledge* of the world (in case of maps it is mostly spatial knowledge). In relation to this we can speak of so called *cognitive quality*. The easier the connection with the user's existing knowledge and the higher applicability in the future cognitive process, the better quality is assigned to the map (Peterson 1994 in: Gartner 1998).

The assessment is usually done either by a team of, or by individual experts, or the combination of the two when results by independent experts (independent both in relation to the author of the cartographic work and in relation to mutual contact among the assessors) are collected. Such assessment is called *expert assessment*. The above mentioned facts show that it is essential that the user is *part of the process of assessment* because the user offers a completely original and new viewpoint. However, each subject (assessor, i.e. user) judges quality in a different way, also on the basis of their existing experience, knowledge and personality. Including the user (often a layperson) in the process also gives rise to a number of new problems that have to be solved by the assessor. Nevertheless, the relationship of the experts (authors of maps) with the society (users) is essential (Gartner 1998). It is often claimed that such assessment is subjective. Evidence that such (e.g. aesthetic) judgement does not necessarily have to be purely subjective can be found e.g. in the existence of concordance of opinions concerning the quality elements of the assessed object – the judgement is similar in many cases. In the case of pure subjectivity, there would be no agreement and all would be pure coincidence (Zuska 2003 in: Bláha 2005). Le Bon gives evidence for this in his paper *The Crowd: A Study of the Popular Mind*, in which he states that a person is part of a crowd, society, and must necessarily conform himself, and that pure subjectivity is a myth (in Zuska 2003, Le Bon 1997). Moreover, Bullough (Bullough & Zuska 1998) states in his paper on psychological distance that the terms *subjective* and *objective* were invented for other purposes than aesthetical contemplation (assessment). Below we will suggest how to make use of this “non-subjectivity” in favour of objectivity. It is clear that when the assessment is oriented towards the user the meaning of quality also changes (Gartner 1998).

14.3.2 Specific characteristics of cartographic works and taking them into account during their assessment

The *concepts of assessment respecting new technologies, processes and products* are exceptionally up-to-date and important, and therefore, we will mention them first. With the arrival of something new also new requirements for quality and new definitions of quality appear; it is not possible to use the same criteria to assess analogue and digital works and we have to search for new and fair criteria for quality and its assessment (Gartner 1998). Using the GIS we can for example assess to what extent a model or a cartographic work conforms to the reality, or the quality of transferring the reality into the model, within a visualization concept “the definition of quality is extended to the ability and capacity of a map to lead to more questions” (ibid., p. 43). Nevertheless, we have to add that a number of qualities of cartographic works are universal, which also applies to their assessment. Therefore, some stipulated assessment criteria (e.g. optimum level of generalization, methods

of expression in cartography, or expression of aesthetic function) are valid for all types of cartographic works.

Within the group of new products and technologies we can assess primarily *digital maps* which are available as products on various data media or as products that can be uploaded to mobile navigation devices, on-line products, etc. These various forms force us to specify the assessment process and to modify the database of assessment criteria. Common criteria have to be adapted: legibility and differentiability are, on one hand, influenced by monitor size, on the other they can be modified by zooming in (in steps or continuously); the composition is again considerably determined by monitor; the arrangement has a different form and is much more closely related to interactive links and menu, we are aided by so called hotkeys and shortcuts (Karasová 2002).

In addition to common criteria we can also assess the product's software solution, including its relation to hardware possibilities; we can use for example proven methods (see methods and ways of assessment). A relatively good quality indicator is the extent to which custom is applied – standardization and convention – in other (not only) cartographic products. The digital form of a product is also related to various functions and their assessment. These functions substitute e.g. the traditional cartometry – functions of measurement, generating terrain profile; they increase user-friendliness – search function; or they simply supplement further possibilities to the traditional object database, enable GPS connection, etc. (selection of functions according to Karasová 2002).

In *on-line* and *web maps* we must in addition to the above mentioned issues take into account the map type (looking only × interactive maps with editing possibilities), the level of user interface, the possibilities of connection with the user's own database of spatial and non-spatial data; the functionality of the product should be considered in relation to the download speed (Kozáková 2005). Implementation of multimedia into cartography and assessment of the resulting *multimedia cartographic products* represent an independent chapter. Such assessment also has to take into account the specific characteristics of multimedia such as sound or music elements, and video-animation elements which add a fourth dimension to the product, i.e. time. The authors of the publication "Multimedia Cartography" (Cartwright et al. 2007) deal with this topic in more detail.

On the other side of the spectrum of assessed cartographic works we can find *early maps and their analysis*. While some functions of cartographic works are present in all periods (e.g. the spatial-informative or orientation element), other functions are stressed much more in early maps (e.g. the aesthetic-artistic or collection function). The first group of functions was studied as part of cartographic work analyses, the other group was examined within other fields of study. During the analysis the following features are often assessed: similarity of (or difference in) the means of expression used, including the symbol key, mathematical basis for the

map (identification of cartographic representation, cartometric analyses, construction of pseudolines of constant scale factor, identification of the map's scale), the map's content, geographical names, all this in comparison with contemporary cartographic works. Historical background and the situation in which the map was produced, including the author's name, present another topic, which however falls under the issue of historical cartography. The availability of maps is also studied and their analyses are performed in order to draw up lists of early maps (Drápela et al. 2005, Veverka et al. 2006, Zimová 2005).

The *assessment of extensive cartographic products* (map convolutes, atlases, map editions and map anthologies, map works of a high number of sheets, multi-layered map portals) requires special procedures and methods. In some of these products at least the same symbol key or topic is maintained (e.g. map editions, map works of a high number of sheets). When assessing cartographic works which contain various maps with different topics and symbol keys (map convolutes, atlases) the situation gets worse. Here we have to *select a representative sample*. On one hand, we must not overlook any of the specific types or topics and we have to take into account all key maps. On the other hand, the sample must not be too extensive, so that we do not hinder comparison with other works, assessment by users, or possibly so that the assessment of the sample does not take extremely long. Except for typical properties the overall concept and the work's structure, unanimity and unification of the means of expression that have been employed, and transparency are also assessed, together with considering the possibilities of using better alternatives, etc.

At the same time thanks to a higher number of assessed maps it is easier to employ *statistical methods and procedures*: frequency graphs, cumulative curves and dependency graphs – unity of scales and topics, number of scales (scale line) and topics, graphs of the topical structure of the works, etc. B. Horodyski in his analysis of atlases used so called degree of polythematicity which represents the relation of various characteristic features (numbers of different areas, topics, scales) to the total number of map in the given atlas (Horodyski In: Beránek 2002).

The *assessment of schematic diagrams or plans* also requires a specific approach. They stand at the border of cartographic representation (using topology and geographical spatial arrangement) and general diagram (taking into account merely relations and links). In addition to common criteria such assessment should reflect the optimum degree of schematization and topological accuracy – e.g. on the basis of lines of constant scale factor (see methods below). Similarly, in digital land models or other products that model the reality the optimum degree e.g. between the time-costly and software-costly realistic form and too simplified and unnatural form should be assessed.

14.3.3 Comparison – On the Border of Approach and Method

It is quite easy to classify comparison as a method of assessment of cartographic works. However, we must realise that comparison brings a new dimension and view to the assessment and also a certain change in the philosophy of assessment. In case of one work its properties and the values for meeting the criteria are analysed, then the quality of the work is assessed in relation to the assessor's experience with similar types of works, sometimes even in relation to a defined ideal. By all this such assessment is performed on a more or less theoretical level. In contrast, comparison of two or more comparable works results in mutual comparison of properties, values and quality of two real objects, thus providing us room for labelling the better, more illustrative, better-arranged... work in practice and room of objectification. On the other hand, the *issue of comparability*, either of cartographic works or map samples (purpose, scale, topic, area ...) can present some difficulties.

14.4 Methods and Ways

Methods and ways of assessment should take into account all the issues described above. The methodology of assessment of digital cartographic products is expected to be different from that of assessment of early maps. Similarly, assessment including the user (user-based assessment) will be of a different nature than expert assessment. Usually, the methods used within various methodologies are combined; either using one dominant method and secondary methods only to supplement the acquired results, or comparing results acquired by various methods, and possibly aggregating them to define the overall result.

14.4.1 Verbal Assessment

Verbal assessment takes a relatively traditional place among methodologies because it is based on natural recording of an opinion on what humans have created, done, etc. This way of assessment is subconsciously encoded in humans and is employed by them in relation to everything they get into contact with (partner, family, politics, work, hobbies ...). The result of verbal assessment is usually represented by a list of positive and negative properties, values and parameters of the assessed object. The advantage of this way of assessment is that it is natural, easy to reflect details (they play an important role), able to name concrete problems. Its great disadvantage is that it tends to subjectivity and it is easy to neglect some parameters of the assessed object.

To make verbal assessment more transparent *components of assessment or qualitative properties of work* are determined. Different authors state different ones, including the following:

- a) general facts about the work, basic properties of the work;
- b) complementary and constructive (mathematical) elements, composition of map;
- c) selection, completeness and substance of the contents, methods of representation of the contents, up-to-dateness of the contents;
- d) harmony of the map with the reality in terms of geometry, contents, quality of generalization;
- e) technical execution, software, printing;
- f) scientific and professional value;
- g) user-friendliness (legibility, illustrativeness, clearness, differentiability, balance ...);
- h) aesthetic effect, creativity, innovation, distinctive features;
- i) importance of the area depicted in the map for the user.

14.4.2 Strictly Criterion-Based Assessment Without Adjustment of Criterion Values

Opposite to verbal assessment there is *strictly criterion-based assessment without adjustment of criterion values* which makes use of mathematical representation of properties, values and parameters of the assessed cartographic works in the form of exactly stipulated criteria,¹ i.e. by marking presence / absence of an assessed characteristic or by meeting / not meeting a corresponding criterion (binary scale 1×0), or possibly by the extent to which a given criterion is met using various scales (marks, points, percentage...). Moreover, the nature of parameters and properties is such that they are measurable using physical units (time, size, weight, etc.). The advantages and disadvantages of this way of assessment are reverse to those of verbal assessment.

The primary aim of criterion-based assessment is to reach *optimum stipulation of criteria*, i.e. their selection (specification), definition and weight (importance), taking into account the work's purpose (Bláha 2005). The basic principles followed are:

- a) adapting the criteria to a particular cartographic work, its purpose, nature, technical possibilities, concretising it in time and space ... (see above);

¹ *Criterion* in the meaning of " firstly as a viewpoint or measure for assessment, secondly as a sign of identification or differentiation" (Miklošik 2005).

- b) penetrating into the production of the author (while respecting independence at the same time);
- c) taking into account interrelations and interdependencies of the criteria;
- d) giving preference to criteria that are easy to apply to various types of cartographic works (supporting comparison);
- e) detecting significant features of the assessed work;
- f) detecting assessed properties or parameters unequivocally;
- g) differentiating with enough subtlety between various levels of assessed properties;
- h) enabling all expected types of behaviour and approaches to the assessed cartographic work (e.g. from negative to positive). (Bláha 2006a, Břicháček 1978)

In addition, it is necessary to choose assessment scales with consideration (nominal, ordinal, cardinal) and stipulate a reasonable procedure of their conversion to a unified scale when aggregating the results.

14.4.3 Compromise and Combined Solution

A compromise can be reached by a *multi-criterion assessment with the use of weighted criteria*. On one hand, this type of assessment has the character of numerical representation of properties, but on the other, thanks to a considerable number of criteria and their weighing (determining weight using the method of comparison of pairs – *Figure 14.2*) the assessor can apply higher concretisation and adapt the assessment to a particular work. It is in a way a compensation of the two above mentioned procedures. When performing final assessment it is possible to combine verbal and criterion-based assessment and distribute the results synthetically.

14.4.4 Methods Derived from Sociology and Psychology

In case the user is taken into account in connection with assessment it is suitable to apply, in addition to the above mentioned methods which are relatively frequently used for cartographic assessment, methods which respect people's opinions. These are methods described in sociology and psychology. Because there is no possibility to fully cover the set of variables the assessment has at its disposal a *reduced description of reality* (see also the above mentioned components of assessment with described properties or criteria). However, this reduction of reality is much more evident when related to fields of study focusing on human beings (Disman 2005). In addition to the already mentioned reduction of assessment to a system of indicators (assessment criteria), their number (not even multi-criterion assessment can count

Criteria in comparison	Priority	Number of vote	Order weights
1 Illustrativeness		7	1st
2 Differentiability	1	3	5th
3 Clearness	3 1	6	2nd
4 Legibility	3 4 1 1	4	4th
5 Balance	5 3 5 2 1 1	5	3rd
6 Overall aest.effect	5 4 3 3 2 1	2	6th
7 Weight and volume	6 5 4 3 2 1	0	8th
8 Style and cover	8 6 5 4 3 2 1	1	7th

Fig. 14.2. Determining value (weight) of assessment criteria using the method of comparison of pairs (according to Miklošik 2005)

with an infinite number of criteria, for various reasons) and the relationships among them there are the following types of reduction:

- a) reduction by the nature of variables (e.g. binary-type criteria);
- b) reduction in population² of assessors (users) to a given sample (the addressed ones);
- c) reduction in cartographic works in case of a higher number of works of similar nature (e.g. from one edition) to one or several representative works;
- d) reduction of an extensive piece of work to sample maps (see above);
- e) reduction in time continuum – the assessment takes place on a certain date and usually does not include changes of users' opinions and the work's development (new editions); this reduction may be eliminated by repeated assessment;
- f) reduction by standardisation and norms (e.g. standardised questions in questionnaires);
- g) reduction by interpretation of the results (according to Disman 2005).

From the group of sociological methods (direct observation, testing, standard or managed interview, survey, questionnaire) *creating samples and questions* can be considered another problematic issue. Samples and questions determine the assessment results to a certain degree. During *direct observation and testing* the way in which the users handle the cartographic work is observed. The users are assigned various tasks related to the map (finding an object, orientation in the index, etc.) and it is observed, or measured, how the user deals with the given tasks (Bláha 2006b). Using multimedia technology the assessor (and the observed person at the same time) is confronted with tasks like matching a meaning to a cartographic symbol, finding names, independent drawing of symbols on the basis of observed maps, etc.

² Population is a term used in sociology for a basic set of units where there is a presupposition that the stipulated conclusions are valid for them (Disman 2005). In case of cartographic assessment these are relevant units (either assessors, users, cartographic works or criteria) that are assessed.

These methods were used for the assessment of Czech school atlases in 2005 and for the yet unpublished multi-year assessment of plans of the city of Prague.

Frequently used methods of *interview* and *questionnaire* both have advantages and disadvantages. These are primarily the cost (lower in questionnaires), number of addressed persons (higher in questionnaires), the possibility to skip a question (higher in questionnaires), successfulness and returnability (lower in questionnaires). This is the reason why the final selection of method depends on the nature of the assessment and the assessed work. The method of interview was used for the assessment of Czech road books – field research in 2008; a combined method was used for the assessment of Czech tourist maps in 2007; the questionnaire method was used for example as part of an extensive research by J. E. Mersey (1990) for the assessment of the role of colour scheme and map complexity in choropleth maps. *Survey* is more suitable for quick and orientational assessment of cartographic works (e.g. on web pages). It is less costly but its main problem is the selection of the sample of users (assessors).

The already stated *method of comparison of pairs* can be applied during the assessment as such. The user is presented with various stimuli and the user's task is to evaluate which one is better, more advantageous, more beautiful, etc. The disadvantage of this method is that the total number of stimuli cannot be high. In case the number of assessors is higher it is possible to perform statistical evaluation and graphical representation of the results (*Figure 14.3*) – (Bláha 2006b).

So called subjective scales can make use of the method of *semantic differential*. It is a technique of associations based on measuring people's (users') attitudes via meaning (connotation) – (Osgood et al. 1964). The basis is the evaluation of the meaning of the given object (word, notion, property ...) using 7-point bipolar scales, followed by monitoring the position of the studied stimulus in this space (*Figure 14.4*). This method was used for the above mentioned assessment of plans of the city of Prague, within assessment by small groups of users. The results represent a compromise between the groups.

The methodology of cartographic work assessment using an *analysis of mental maps* of users acquired during work with the assessed cartographic work is being prepared. The aim is not only to involve the user in the process of assessment but also to eliminate semantic and other discrepancies which arise in connection with the hitherto used methods. The user does not assess the cartographic work directly, and therefore, is not forced to name the values of the work. This is similar to tasks concerning cartographic works, except that with tasks it is sometimes difficult to aggregate and interpret the results while mental maps constitute a basic spatial frame for further interpretation (when the formulation of the task is clear).

When using sociological and psychological methods it is also important to keep in mind the *dramaturgy of assessment* (what to expose to the user and at what time,

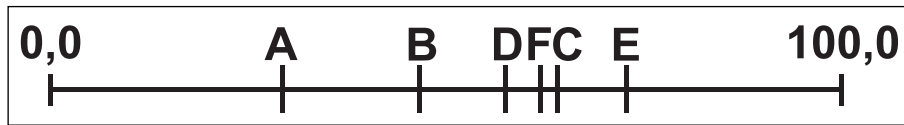


Fig. 14.3. Example of graphical representation of a transformed scale of comparison of pairs with values 0–100 and six stimuli A–F (Bláha 2006b)

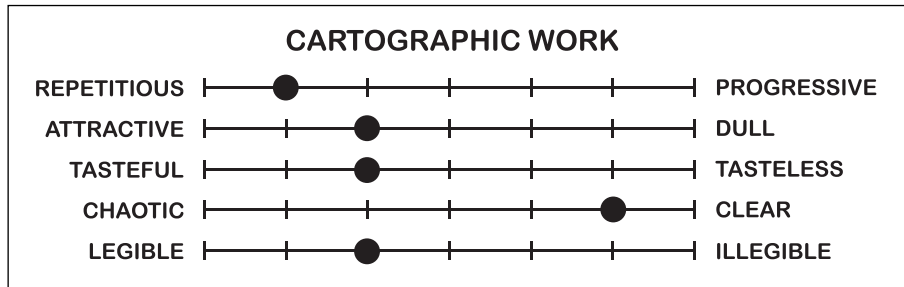


Fig. 14.4. Example of making use of semantic differential for the assessment of cartographic works

what to keep secret, to find the logic of the order of questions asked, tasks given, etc.) – (Bláha 2006b). Some of the methods were applied and tested on students during lessons at the Charles University in Prague.

14.4.5 Methods Using the Eye's Physiology

Methods using the eye's physiology include a number of methods based on legibility and activities of reading a map (especially measuring speed and distance), various methods based on the *eye-movement technique* where pupil movement of a tested person is measured after assigning them various tasks concerning the map. Various modifications of these techniques were used for example by Jenks (1973), Swienty (2008) or Brodersen (2001). While Jenks, later followed by a number of his students, used detection of pupil movement in dot maps showing hog production in North Carolina (Montello 2002), Swienty used this technique in his dissertation thesis on the proposal of suitable geo-visualization enabling effective processing of spatial information, in particular for the assessment of a suitable alternative for data visualization. Brodersen applied this technique when measuring the quality of maps in terms of communication. As he says he combined the technique with the following methods: *questions and answers, think aloud protocol, video of scenario and semi-structured interview* (Brodersen 2001).

14.4.6 Methods of Software Assessment

There is no doubt that assessment of the software solution of a cartographic product is extremely important, may it be various digital maps or geo-information systems used. The method of *Goal-Question-Metric* (GQM) coming from Basili at University of Maryland (Basili et al. 1994) can be considered a well-proved one. This method enables us to assess the properties and functionality of a computer programme and it consists of a system of questions with simple answers. It is defined by three levels:

- a) Conceptual level (Goal) – example: “Generating height profile”;
- b) Operational level (Question) – example: “Is it possible to achieve a fully automated generation of height profile?”;
- c) Quantitative level (Metric) – example: “0 = no; 1 = yes”. (ibid., examples by the author)

14.4.7 Other Assessment Methods

Other methods which make use of the spatial nature of cartographic works are various *measurements of spatial deviations*. These measurements are usually performed on the basis of comparison of the assessed cartographic work with the reality. In case of early maps they are sometimes compared with contemporary maps (pseudolines of constant scale factor), in case of schematic representation with the map base. This method was used for example by Peake & Moore (2004) as part of an analysis of deviations in mental maps, using the GPS and geo-information analysis. There are other *metric methods*, e.g. the measurement of graphical degree of space used and graphical load in the map.

14.4.8 Assessment Procedure and its Performance

After determining the approach and methods we also have to choose the assessment procedure. It can be done for example by gradual integration of the assessed object (cartographic work) into the cognitive structures of the subject (assessor):

- a) study of preliminary parameters, analysis of prerequisites, hypotheses;
- b) first contact with the work, primary perceptive attractiveness;
- c) overall perception of the work, pre-assessment of the work as a whole during aesthetic reception;
- d) close study of the non-cartographic contents of the work;
- e) close study of cartographic contents of the work;
- f) other assessment procedures and complex judgement (comparison, auxiliary examination, etc.). (Bláha 2006a)

The author applies this procedure as part of assessment of cartographic works from aesthetics and user-friendliness point of view. In addition, there are various *forms of performing the assessment*. In addition to assessment using computer technology (including semi-automated methods), desk research and laboratory analyses, there is field research and market research (especially among users), as well as various competitions concerning cartographic works, etc.

14.5 Distribution and Presentation of Results

In addition to various approaches and assessment methods we would like to point out various forms of distribution and outputs of the process of assessment. Unfortunately, these can also lead to different interpretations of the results. Distribution depends to a certain degree on the way in which data are processed and on the nature of data acquired by assessment (e.g. quantitative × qualitative). There can be the following forms of distribution:

- a) processing by statistical methods with outputs in the form of tables, graphs (Figure 14.5) or maps (results are represented as an inserted thematic contents of the map, or represent a map with specific contents);

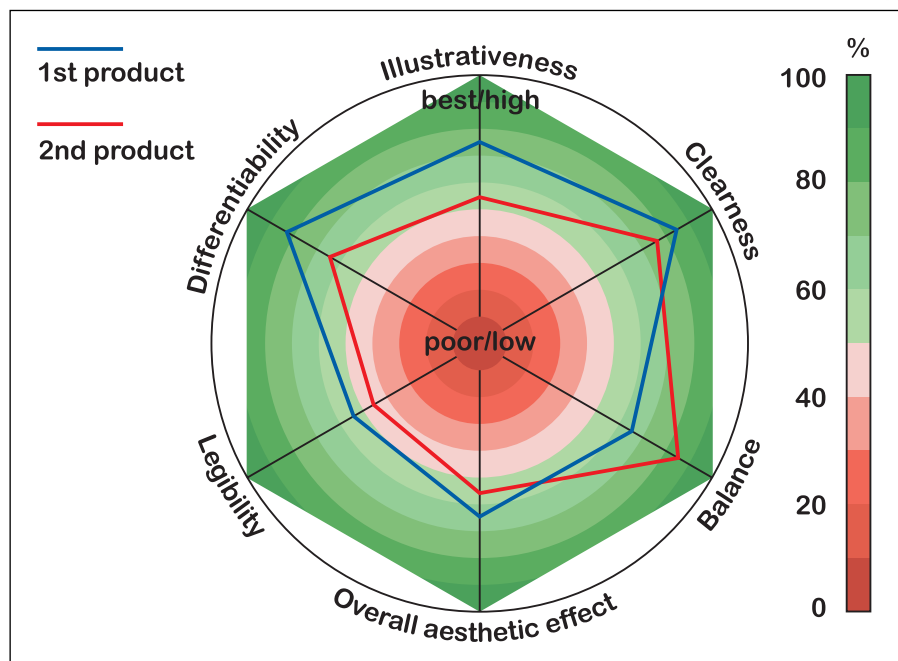


Fig. 14.5. Example of graphical representation of meeting criteria (inspired by A. Riedl in: Cartwright 2007)

- b) other graphical and multimedia forms of distribution (pictures, maps and photographs, animations, computer presentations, video- and audio-interviews, reportages and records);
- c) textual forms of distribution (abstract/annotation, résumé/summary, lecturer's opinion, corrections, (final) report, published review, extensive expert assessment, paper in a conference, article in a (professional) magazine).

This list is not exhaustive.

We would like to add that approaches, methods, procedures and performance, as well as distribution, depend on the fact whether the assessed object is a *hitherto imagined cartographic product* (finding out about the demand and users' needs), *incomplete cartographic product* (assessed during its creation) or a *completed published cartographic work* provided to users.

14.6 Possibilities to Objectify Assessment Methods and Results

Earlier we said that even seemingly subjective approaches to assessment can be objectified. This can be achieved either by using methods which can be objectified, or by choosing a suitable form of result distribution and finalising. There are several possibilities to objectify assessment:

- a) assessment and opinions of a *high number of* (independent) *assessors* (even here weights can be set – see below);
- b) assessment by *people with experience* in the reception of similar works (expert analyses);
- c) if possible, *use the quantification model of assessment* (e.g. representation in scales) with the possibility of aggregation;
- d) attempt to *express as clearly as possible the different significance of the criteria* – *setting the weights* in relation to the fulfilment of user functions and respecting the specific rules;
- e) after finishing the individual assessment phases carry out *retrospective assessment* of the logic of the information found out (e.g. if you expect direct or indirect dependence of the criteria, this can be checked retrospectively);
- f) *relate the assessment to the cartographic work itself*, not to the assessor;
- g) *use other methods*, e.g. comparison, survey among users, scaling, if possible. (Miklošik 2005, Bláha 2006b)

An example of point f) can be a different way of describing the value of an aesthetic phenomenon. By saying “I like this map” the assessor states his/her expressly personal opinion and feeling about the given map (the sentence concerns only the

aesthetic subject – the assessor). On the other hand, by saying “This map is beautiful” we get a statement about an aesthetic object, i.e. a statement that is related to the map (according to Jůzl & Prokop In: Bláha 2006a). It is clear that the first statement is easier to be made while the second one requires certain evidence. Nevertheless, even the second statement includes part of subjective expression of the assessor. It is interesting to compare this issue with the statement by Gartner (1998): “This map is a quality map.” It contains primarily a summary of the fulfilment of utility functions of the map, which can be objectified more easily. Nevertheless, even this statement provides information about the assessor.

14.7 Conclusion

It appears that the process of assessment of cartographic works is not as easy as it might seem at first sight. There is a number of variables that should be reflected by the assessor. It is desirable to distinguish various approaches and methods, which (even though they are interdependent) provide different answers to the question “HOW?”. While approaches answer this question with the aim to faithfully explain the nature of the assessed object or take a certain viewpoint of the assessed object, methods rather give evidence of the process of assessment as such.

Within the assessment process it is necessary not only to learn about the *assessment conditions* in detail (nature, type and concretization of the cartographic work, supposed user, time and geographical space in which the work is assessed) but also to select *suitable methods*. When looking for adequate assessment methods a compromise between objective (but sometimes too artificial assessment) and subjective (but natural) way of assessment is chosen. The selection of method determines the nature of the results, and partly also the results as such. Therefore, it is necessary to dedicate special attention to this assessment phase. Moreover, it must be clear at the beginning what way of *presentation and distribution of the results* will be used. And as usual in life, everything is related to everything, and the same applies to procedures, approaches, methods and distribution.

The aim of the process of assessment of cartographic works should be to render a complete message about the quality of the given cartographic product, in a fair, objective, comprehensible and assertive way. Here we need good understanding of the term “quality” and of what “to be better” means in the context of cartographic works, as Gartner mentions. This is the only path which will help cartographers learn from their mistakes and not to repeat them in their future production, even though it is quite difficult to teach old dog new tricks.

Acknowledgement

The project was enabled by the GA UK grant and is part of the GA UK project no. 249/2006/B-GEO/PrF "Application of Aesthetics in Visualisation Methods of Cartography".

References

- Basili VR et al (1994) The Goal Question Metric Approach. <http://www.wagse.informatik.uni-kl.de/pubs/repository/basili94b/encyclo.gqm.pdf>. Accessed 15 December 2008
- Beránek T (2002) Analýza kartografických děl = Analysis of Cartographic Works. Jan Bláha's notes from lectures delivered at the Faculty of Science, Charles University in Prague
- Bláha JD (2005) Hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti = Assessment of Cartographic Works from the Point of View of their Aesthetics and User-friendliness. *Kartografické listy* 13:14–24
- Bláha JD (2006a) Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti = Proposal of a Procedure for Assessing Cartographic Works from the Point of View of their Aesthetics and User-friendliness. *Geodetický a kartografický obzor* 5:92–97
- Bláha JD (2006b) Vybrané metody kvantifikace a objektivizace hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti = Selected Methods for Quantifying and Objectifying Evaluation of Cartographic Works from the Point of View of their Aesthetics and User-friendliness. *Proceedings of Aktivity v kartografii 2006*:35–47.
- Brodersen L (2001) Quality of Maps – Measuring Communication. International Conference on Communications (St. Petersburg, Jun 2001). <http://www.land.aau.dk/~lars/presentations/ICC2001%20-%20Quality%20of%20Maps%20-%20measuring%20Communication.pdf>. Accessed 15 December 2008
- Břicháček V (1978) Úvod do psychologického škálování = Elements of Psychological Measuring Methods. Psychodiagnostické a didaktické testy, Bratislava
- Bullough E, Zuska V (1998) Estetická distance včera a postvčera = Aesthetic Distance Yesterday and Post-yesterday. Česká společnost pro estetiku, Praha
- Cartwright W et al (2007) Multimedia Cartography. Springer, Berlin
- Disman M (2005) Jak se vyrábí sociologická znalost = How to produce sociological knowledge. Karolinum, Praha
- Drápela MV et al (2005) Dějiny kartografie : multimediální učebnice = History of Cartography: Multimedia Textbook. <http://www.geogr.muni.cz/ucebnice/dejiny>. Accessed 15 December 2008
- Gartner G (1998) About the Quality of Maps. *Cartographic Perspectives* 30:38–46
- Jenks GF (1973) Visual integration in Thematic Mapping: Fact or fiction? *International Yearbook of Cartography* 13: 27–35
- Karasová M (2002) Specifika hodnocení digitálních map = Particularities in Assessment of Digital Maps. *Proceedings of GIS Ostrava 2002*. http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2002/Sbornik/Referaty/karasova.htm. Accessed 15 December 2008

- Kozáková M (2005) Kartografické hodnocení webových map = Cartographic Assessment of On-line Maps. Proceedings of GIS Ostrava 2005. http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/kozakova.pdf. Accessed 15 December 2008
- Le Bon G (1997) Psychologie davu = The Crowd: A Study of the Popular Mind. Kra, Praha
- Mersey JE (1990) Color and thematic map design. The Role of Colour Scheme and Map Complexity in Choropleth Map Communication, *Cartographica* 27:1–167
- Miklošik F (2005) Teorie řízení v kartografii a geoinformatice = Theory of Proceeding in Cartography and Geoinformatics. Karolinum, Praha
- Montello DR (2002) Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century. Theoretical and Empirical Approaches. *Cartography and Geographic Information Science* 29:283–304
- Osgood CE et al (1964) The Measurement of Meaning. University of Illinois Press
- Peake S, Moore T (2004) Analysis of Distortions in a Mental Map Using GPS and GIS. Proceedings of SIRC 2004. http://eprints.otago.ac.nz/142/1/19_Peake.pdf. Accessed 15 December 2008
- Swienty O (2008) Attention-Guiding Geovisualisation. A cognitive approach of designing relevant geographic information. PhD Thesis. TU München, München. <http://129.187.175.5/lfkwebsite/index.php?id=131>. Accessed 15 December 2008
- Veverka B et al (2006) Georeferencování a kartografická analýza historických mapování Čech, Moravy a Slezska = Georeferencing and Cartographic Analysis of Historical Mappings in Bohemia, Moravia and Silesia. <http://projekty.geolab.cz/gacr/a/index.htm>. Accessed 15 December 2008
- Zimová R (2005) Kartografická analýza map historických vojenských mapování = Cartographic Analysis of Maps from Historical Military Mappings. Proceedings of 13th International Conference Geographical Aspects of Central European Space. <http://projekty.geolab.cz/gacr/a/files/zimova.pdf>. Accessed 15 December 2008
- Zuska V (2003) Úvod do estetiky = Elements of Aesthetics. Jan Bláha's notes from lectures delivered at the Faculty of Arts, Charles University in Prague.

3.4 Komentář k publikaci č. 4

BLÁHA, J. D. 2006c. Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti.

Geodetický a kartografický obzor, roč. 52, č. 5, s. 92–97.

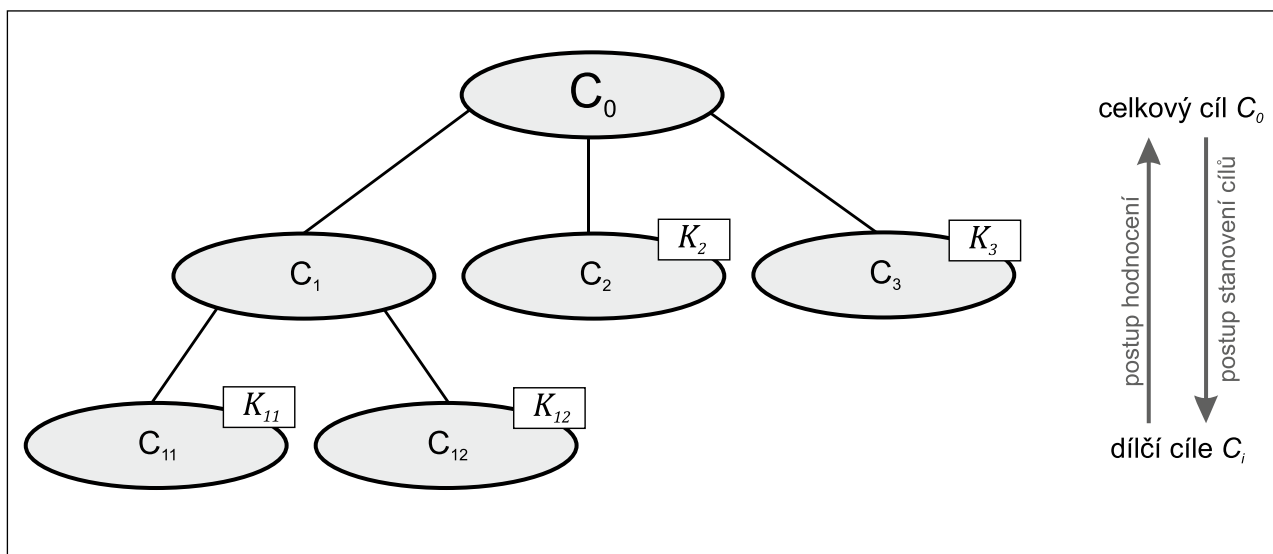
V následující části je představen návrh postupu hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti, resp. uživatelské vstřícnosti. Základní kostra postupu je součástí **publikace č. 4**, která vychází z diplomové práce, nicméně text diplomové práce doplňuje a zobecňuje pro další použití, neboť původně byl postup připraven pro hodnocení českých školních atlasů světa.

Publikace byla otištěna v odborném časopise *Geodetický a kartografický obzor* a krok po kroku řeší možné problémy, které mohou vyvstat během hodnocení z hlediska estetiky a použitelnosti (v publikaci používán zmíněný pojem »uživatelská vstřícnost«). Protože této publikaci předcházela samotná diplomová práce (Bláha 2005a: příloha 2) a článek v časopise *Kartografické listy* (Bláha 2005b: příloha 3), nabízí se ještě krátký vstup do teorie hodnocení z hlediska estetiky a použitelnosti. Zde se text opírá o uvedené zdroje informací.

Pro estetiku je axiologické (hodnotové) hledisko zcela přirozené. Každý recipient estetického objektu, ať už vědomě nebo podvědomě, posuzuje jeho kvality. Někdy se estetika dokonce označuje jako filozofie s hodnocením. Již bylo uvedeno, že při estetickém hodnocení je důležité, aby nedošlo v jeho průběhu ke ztrátě tzv. *estetické distance*, tedy distancovaného postoje (viz role estetického subjektu na obrázku 14.1 v **publikaci č. 3**). „Při estetické recepci i při tvorbě je nejvíce žádoucí nejvyšší možné snížení distance bez její ztráty.“ (Bullough – Zuska 1998, s. 16). Větší estetickou distancí vyžadují objekty, které nejsou primárně určeny k estetické recepci, tedy i mapy. Příliš velké zvýšení distance vede ke ztrátě estetického zájmu, ztrátou estetické distance dochází ke ztrátě schopnosti estetického porozumění a hodnocení (ibid.). V úvodu práce již bylo uvedeno, že estetická hodnota je syntézou estetických kvalit díla. Hodnota je výsledkem hodnotícího aktu, soudu o estetickém objektu jako celku a je jí to, co uspokojuje potřebu, obrací se na vyšší úroveň vývoje psychiky jedince (Zuska 2001). Estetická situace se vždy odehrává v určitém prostoru a čase, s čímž neodmyslitelně souvisí různá úroveň estetické zkušenosti (individuální i společenské) a z ní vyplývající módní trendy a vkus. Z toho vyplývá relativní platnost estetických norem. Estetický ideál je zvláštním typem estetické normy a je formulován jako „maximální optimální požadavek týkající se estetického objektu.“ (Jůzl – Prokop 1989, s. 345)

Po stručném úvodu k tomuto hodnocení již k samotnému obsahu **publikace č. 4**. Na začátku druhé části (v publikaci označeno 2.1–2.3) jsou řešeny metody použité v rámci hodnocení, objektivizace a kvantifikace hodnocení. V tomto podání není výčet metod dostačující, proto byl text disertační práce doplněn o **publikaci č. 3** a kapitolu 3.6. Také objektivizace a kvantifikace si zaslouží věnovat více prostoru, proto je jim věnována samostatná kapitola 4 disertační práce.

Dále jsou řešeny obecné zásady pro stanovování kritérií a volba posuzovacích stupnic (v publikaci označeno 2.4–2.5). Ať už jsou kritéria nazývána heuristikami (viz kapitola 3.6), úkoly (Komárková 2011) či cíli (Talašová 2003), které má hodnocený produkt splňovat, základem takového hodnocení bývá *soubor (sada, množina či struktura) kritérií*, většinou stromového charakteru (viz obrázek 4). Při provádění hodnocení kvality daného produktu je třeba splnit v první řadě *požadavek úplnosti souboru kritérií*, kdy by celkový cíl hodnocení měl být pokud možno beze zbytku vyjádřen souborem kritérií. Dále pak je třeba zajistit *jasně definovaný obsah kritérií*, obsah kritérií by se neměl ani překrývat a silně korelovat (*požadavek nezávislosti kritérií*), aby nedocházelo k redundanci a ke zkreslení hodnocení (Talašová 2003, s. 88–98).



Obr. 4 Strom dílčích cílů s hodnoticími kritérii (podle Talašová 2003)

Úloha kritéria spočívá v tom, že kritérium je kvalitativním či kvantitativním vyjádřením stupně plnění daného dílčího cíle. Agregací výsledků na jednotlivých větvích a úrovních stromu dílčích cílů lze zjistit stupeň plnění dílčího cíle vyšší úrovně a nakonec i stupeň plnění celkového cíle hodnocení. Vedle obecných zásad stanovování kritérií a posuzovacích stupnic se nabízí doplnit text ještě o matematické aspekty této problematiky (viz kapitola 3.5).

Hlavní význam **publikace č. 4** spočívá v třetí části věnované vlastnímu postupu hodnocení. Základní filozofií postupu je provádět hodnocení od celku k jednotlivým komponentám obsahu, od prvního kontaktu s mapou (pro estetické hodnocení má tato fáze velký význam percepční přitažlivosti) k detailní analýze obsahu. Řešena je i otázka volby vhodných ukázek a vzorků z rozsáhlých kartografických děl. Velká část (v publikaci označeno 3.6) je věnována rozboru šesti základních kritérií a dalších doplňkových kritérií (rozsířeno a upřesněno vycházejí z Miklošik 2002). Ze základních kritérií jsou to „názornost kartografického vyjádření objektů a jevů, rozlišitelnost použitých kartografických znaků, přehlednost s významovým rozlišením a zvýrazněním charakteristických znaků zobrazovaného území,

čitelnost v předpokládaných podmínkách užití mapy, vyváženost grafického zaplnění (zatížení) mapy a celkové estetické působení mapy“ (ibid., s. 60), z doplňkových asociativnost, transparentnost, atraktivnost a autorská preciznost. V poslední části **publikace č. 4** je postup završen náměty na doplňkové metody hodnocení.

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

odborný a vědecký časopis Českého úřadu zeměměřického a katastrálního
a Úřadu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Redakce:

Ing. Stanislav Olejník – vedoucí redaktor

Ing. Ján Vanko – zástupce vedoucího redaktora

Petr Mach – technický redaktor

Redakční rada:

Ing. Juraj Kadlic, PhD. (předseda), **Ing. Jiří Černožský** (místopředseda), **Ing. Svatava Dokoupilová**, **Ing. Dušan Fičor**,
doc. Ing. Pavel Hánek, CSc., **prof. Ing. Ján Hefty, PhD.**, **Ing. Štefan Lukáč**, **Ing. Zdenka Roulová**

Vydává Český úřad zeměměřický a katastrální a Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky v nakladatelství Vesmír, spol. s r. o., Na Florenci 3, 111 21 Praha 1, tel. 00420 234 612 395. Redakce a inzerce: Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 9, 182 11 Praha 8, tel. 00420 286 840 435, 00420 284 041 656, fax 00420 284 041 416, e-mail: stanislav.olejnik@atlas.cz a VÚGK, Chlumeckého 4, 826 62 Bratislava, telefon 004212 20 81 61 75, fax 004212 43 29 20 28. Sází VIVAS, a. s., Sazečská 8, 108 25 Praha 10, tiskne Serifa, Jinonická 80, Praha 5.

Vychází dvanáctkrát ročně.

Distribuci předplatitelům v České republice zajišťuje SEND Předplatné. Objednávky zasílejte na adresu SEND Předplatné, P.O. Box 141, 140 21 Praha 4, tel. 225 985 225, 777 333 370, 605 202 115 (všední den 8–18 hodin), e-mail send@send.cz, www.send.cz, SMS 777 333 370, 605 202 115. Ostatní distribuci včetně Slovenské republiky i zahraničí zajišťuje nakladatelství Vesmír, spol. s r. o. Objednávky zasílejte na adresu Vesmír, spol. s r. o., Na Florenci 3, POB 423, 111 21 Praha 1, tel. 00420 234 612 394 (administrativa), další telefon 00420 234 612 395, fax 00420 234 612 396, e-mail vanek@msu.cas.cz, e-mail administrativa: vorackova@msu.cas.cz, nebo imlaufova@msu.cas.cz. Dále rozšiřují společnosti holdingu PNS, a. s. Do Slovenskej republiky dovážá MAGNET – PRESS SLOVAKIA, s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava 5, tel. 004212 67 20 19 31 až 33, fax 004212 67 20 19 10, další čísla 67 20 19 20, 67 20 19 30, e-mail: magnet@press.sk. Předplatné rozšiřuje Slovenská pošta, a. s., Účelové stredisko predplatiteľských služieb tlače, Námestie slobody 27, 810 05 Bratislava 15, tel. 004212 54 41 99 12, fax 004212 54 41 99 06. Ročné predplatné 324,- Sk vrátane poštovného a balného.

Toto číslo vyšlo v květnu 2006, do sazby v dubnu 2006, do tisku 24. května 2006. Otisk povolen jen s udáním pramene a zachováním autorských práv.

© Vesmír, spol. s r. o., 2006

ISSN 0016-7096
Ev. č. MK ČR E 3093

**Přehled obsahu
Geodetického a kartografického obzoru
včetně abstraktů hlavních článků
je uveřejněn na internetové adrese
www.cuzk.cz**

Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti

Mgr. Jan D. Bláha,
katedra aplikované geoinformatiky a kartografie,
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
v Praze

912 (084.3)

Abstrakt

Od té doby, co jsou prováděna hodnocení kartografických děl, naráží jejich autoři na problém, jak objektivizovat a konkretizovat tu část, která se zabývá otázkou estetiky. Je nasnadě, že tento druh hodnocení je natolik specifickým fenoménem, že si zaslouží svůj vlastní postup. Příspěvek naznačuje možnosti, které takové hodnocení má, a navrhuje jeden z postupů.

Proposal of a Procedure for Assessing Cartographic Works from the Point of View of their Aesthetics and User-friendliness

Summary

Authors of assessments of cartographic works have encountered the same problem throughout its existence – how to be objective and to concretize the part of assessments concerning the issue of aesthetics. This type of assessment is clearly a specific phenomenon deserving of own unique procedure. The contribution outlines the possibilities of this type of assessment and proposes one of the potential procedures.

1. Úvod

Hodnocením kartografických děl se v minulosti již zabývali mnozí kartografové a mnohé kartografické prameny od učebnic a skript až po jednotlivé příspěvky ve sbornících a časopisech. I když připustíme pár výjimek, má zpravidla pohled na problematiku hodnocení z hlediska estetiky spíše charakter obecný bez četnějších snah proniknout hlouběji do hodnocení jednotlivých vlastností, které s estetikou, případně uživatelskou vstřícností souvisejí. V učebních textech a příspěvcích se pak pravidelně objevuje zhruba patnáct let věta, jejímž obsahem je, že „estetiku mapy nelze definovat jednoznačně nebo přesně“. Nutno přiznat, že původní autor může být hrdý. Bohužel má v současné době tato věta svým zprofanováním spíše iritující nežli kognitivní charakter.

Navíc se lze domnívat, že hodnocení z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti (význam tohoto pojmu je rozebrán v [2]) je tak specifickým druhem hodnocení kartografických děl, že si zaslouží i vlastní postup, který by co nejlépe odpovídal požadavkům jak kartografie tak estetiky, respektive estetické recepce, jíž každý posuzovatel takových kvalit musí, ať už vědomě či podvědomě, podstoupit.

2. Principy hodnocení z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti

2.1 Metody použité v rámci hodnocení

Postup hodnocení popisovaný v dalším textu vychází z hodnocení pomocí metody předem stanovených **kritérií** (parametrů) ve významu „jednak jako **hlediska** či **měřítka** při po-

suzování, jednak jako **určovacího** či **rozdílovacího znaku**“ ([7], s. 8), přičemž tato kritéria nabývají určité hodnoty a mají určitou mez splnění. Při stanovování kritérií jde zejména o jejich **výběr** (specifikaci), **definici** a **váhu** (význam). Váhy jsou stanoveny experimentálně. Vlastnosti kartografických děl jsou hodnoceny i s uplatněním známých a dostupných estetických norem.

Je zřejmé, že u mnohých z kritérií je jejich přesná kvantifikace prakticky nemožná, proto je zde nutné vystačit s vyjmenováním základních *zásad*, jejichž naplnění v díle lze pak sledovat (splňuje × nesplňuje, přítomno × nepřítomno apod.). Dále lze s ohledem na estetiku použít i dalších metod jako metody bodovací či známkové, metod empirických (výzkum mezi uživateli), je-li to možné, metod komparativních, případně metod volby a výběru.

2.2 Objektivizace hodnocení

U takového druhu hodnocení je takřka nutností využít jakékoli možnosti ho objektivizovat. Vycházejí například z poznatků F. Miklošika [7, 8], lze dospět k následujícím způsobům objektivizace:

1. využití hodnocení a názorů **většího počtu** (nezávislých) **hodnotitelů** (i u nich lze stanovit váhy – viz dále),
2. využití hodnocení **lidí, kteří mají zkušenosti** s recepcí podobných děl (externí analýzy),
3. je-li to možné, **využití kvantifikované podoby hodnocení** (např. převod na stupnici) s možností agregace,
4. snaha o co nejkvalitnější **vyjádření rozdílného významu kritérií – stanovení vah** ve vztahu k plnění uživatelských funkcí a při respektování následujících pravidel:
 - a) pokud možno využití číselného vyjádření významu,

- b) respektování účelu díla,
 - c) četné využití různých postupů expertních hodnocení a odhadů, jelikož exaktní řešení je v podstatě nemožné,
 - d) u většího počtu kritérií využití *metody párového porovnání* (viz např. [8], s. 61, 210–212), u menšího počtu *metodu přímého číselného odhadu* ve zvolené stupnici (obvykle 0–10 nebo 0–100) – lze užít obou a výsledek určit průměrem,
 - e) váhy dílčích kritérií je často třeba určit nově s ohledem na konkrétní dílo,
 - f) pro určení vah většího počtu dílčích kritérií podrobného hodnocení využití *metody postupného rozvrhu*,¹⁾
5. po skončení jednotlivých fází hodnocení provedení **zpětného zhodnocení** logiky získaných informací (např. je-li očekávána přímá či nepřímá závislost kritérií, lze tuto skutečnost zpětně zkontrolovat),
 6. hodnocení **vztahovat k samotnému kartografickému dílu**, nikoli k osobě hodnotitele,²⁾
 7. je-li to možné, **využití dalších metod** jako např. *kompárace*.

2.3 Kvantifikace hodnocení

K objektivizaci přispívá, jak bylo výše naznačeno, i kvantifikovaná podoba výsledků hodnocení. Ta je možná zejména díky následujícím faktorům:

1. **využití hodnoticích kritérií** (šest základních: *názornost, rozlišitelnost, přehlednost, čitelnost, vyváženost, celkové estetické působení*; doplňková kritéria: *přislusnost, transparentnost, atraktivnost* či *míra ozvláštňení, preciznost* apod.) s **respektováním zásad** těchto kritérií (viz 2.4),
2. **využití stupnic hodnocení** (viz 2.5): např. nominální (binární 1 × 0 nebo + × –), ordinární (známky, bodování atd.) či kardinální (v %) – a jejich **převod na jednotnou posuzovací stupnici** (bliže [8]).

2.4 Obecné zásady pro stanovování kritérií

1. V první fázi nelze opomenout účel a užití konkrétního kartografického díla. To ovšem znamená **přizpůsobit hodnocení** („ušít hodnocení na tělo“) vždy **konkrétnímu dílu** (estetický objekt) a **jeho uživateli** (estetický subjekt a jeho zkušenosti, znalosti, věk apod.). Některá kritéria mají pochopitelně podobné požadavky (přehlednost, kompozice atd.), v jiných se budou lišit (např. požadavky na čitelnost, užití barvy). V rámci této účelové konkretizace je nutno vzít v potaz i potenciální využití kartografického díla k jinému než primárnímu účelu. I potom však nelze počítat se 100% platností vah u kritérií.

1) Tato metoda spočívá ve zrelativizování hodnot vah dílčích vůči hodnotám vah základních kritérií (stromová struktura) – „výsledky v jednotlivých skupinách se vždy nakonec transformují tak, aby součet jejich hodnot odpovídal váze (významu) příslušného základního kritéria“ [7].

2) O hodnotě estetického jevu se lze v zásadě vyjádřit dvěma způsoby:

a) recipovaný jev se nám líbí (nelíbí),
b) recipovaný jev je (není) krásný (ošklivý).
Zatímco a) se týká stavu estetického subjektu (uživatele kartografického díla), b) se týká estetického objektu (samotného kartografického díla), tzn. výroky mají různý vztah ke skutečnosti [5].

2. Má-li být pokryto co největší spektrum kartografických děl, je nutno zohlednit typologické **členění na klasická a digitální kartografická díla**, jelikož výčet jejich hodnoticích kritérií je v mnoha ohledech rozdílný (u digitálních např. kvalita hypertextu, čas odezvy, u klasických např. vliv měřítka, povrchu použitého papíru či druh vazby). Mohlo by se zdát, že je toto členění součástí již výše uvedeného přizpůsobení konkrétnímu dílu, z důvodu jeho významu v současnosti je třeba jej však podtrhnout.
3. Zatím byla řeč pouze o díle a uživateli. Na kvalitu hodnocení má ovšem vliv i **znalost autorského subjektu – tvůrce** (kartografické firmy), jeho zázemí, možnosti a předpokladů a znalost jeho dosavadní tvorby. Na jedné straně se taková znalost může stát klíčem k pochopení kartografického díla, na straně druhé však snižuje odstup (tzv. efekt dobroty [6]) a tím snižuje kvalitu hodnocení [12]. Proto je v rámci kritérií autor zdánlivě opominut, pozornost je mu věnována v rámci studia vstupních podmínek.
4. S výše uvedeným do jisté míry souvisí i nutnost **zohlednění technických možností díla** (vstupních předpokladů), pamatovat na propojení s technickými parametry – u klasických produktů například s technologií tisku (barevný šáteček × dnešní digitální čtyřbarvotisk – CMYK), u rastrových digitálních produktů například s rozlišovací schopností (DPI) apod. Tyto parametry hrají svou roli zejména při hodnocení uživatelské vstřícnosti díla.
5. Dále jistě není na škodu hledat **vzájemné závislosti jednotlivých kritérií, zásad** apod. Jistě totiž může nastat situace, kdy maximální naplnění jednoho z kritérií může poškodit jiné kritérium (nepřímá závislost) – někdy například názornost × čitelnost.
6. Dalším požadavkem na kritéria, ostatně i na další použité metody, je i **snadná aplikovatelnost** na různé druhy kartografických děl. Zde se jeví jako výhodné použití některých osvědčených estetických norem, které i přes svou tendenci ke změně, jsou pro naše potřeby relativně stabilní – zde svou roli hraje kupříkladu psychologické působení barev, tvarů a dalších vyjadřovacích prostředků. Tento požadavek je v rozporu s požadavky 1) a 2), což je také důkazem obtížnosti stanovení hodnoticích kritérií.
7. Při stanovování kritérií je rovněž nutné **neopomenout žádný z prvků** kartografického, ale nejen kartografického **dosahu** – tzn. pokrýt hodnocené dílo co možná nejkompaktněji.
8. Hodnocení je už kvůli svému charakteru vhodné **konkretizovat v čase** (např. platnost pro díla současné doby) a **prostoru** (např. platnost pro českou kartografickou tvorbu).

2.5 Posuzovací stupnice

V rámci tohoto druhu hodnocení je z důvodu jeho charakteru užito především nominální a ordinární stupnice, ačkoliv zejména **nominální** stupnice vyjadřující „*vztah preference pouze mezi dvěma skupinami alternativ*“ ([8], s. 59) poskytuje nižší přesnost. Nejčastěji je užito následující **ordinární** stupnice (s hypotetickou možností dalších mezistupňů – např. 2– = 2,5):

- 1 – bez výhrad (zcela) pozitivně (vyhovuje),
- 2 – s drobnými výhradami pozitivně (vyhovuje),
- 3 – průměrně (více výhrad),
- 4 – spíše negativně (nevyhovuje),
- 5 – zcela negativně (nevyhovuje).

Tab. 1 Posuzovací stupnice a jejich informace

STUPNICE							
nominální (1 × 0)	ordinární					různé hodnoty (i jednotky)	kardinální (%)
	(0 - 2 body)	(klasické známky)		(známky "obráceně")	(0 - 10 bodů)		
		VŠ *	ZŠ a SŠ				
0	0	4	5	0	0		0
					1		10
				1	2		20
	0,5		4				25
				2	3		30
		3			4		40
	1		3		5		50
				3	6		60
		2			7		70
	1,5		2				75
				4	8		80
					9		90
1	2	1	1	5	10	nejpříznivější hodnota **	100 ***

* výše známek 2 a 3 je nastavena odhadem

** další varianty mají hodnotu nižší dle přímé či nepřímé úměry vzhledem k počtu měrných jednotek (podle [7])

*** 100 % je dále prisouzeno nejvyššímu možnému hodnocení (podle [7])

Výhoda této stupnice spočívá v její všeobecné známosti ze škol, z pohledu estetiky však může být nevýhodná vzhledem k možnosti vyřčení zcela negativního soudu (známka 5); s takovým soudem se prakticky nesetkáme.

Pro základní hodnocené vlastnosti je užito rovněž stupnice:

- 0 – podprůměrný – špatný, vyskytují se podstatné chyby,
- 1 – průměrný, vyskytují se drobné a nepodstatné chyby,
- 2 – nadprůměrný – dobrý, minimální množství chyb nebo bez výskytu chyb.

Kardinální stupnice je využita v závěrečné fázi při převodu na jednotnou posuzovací stupnici (viz dále).

Tabulka 1 ukazuje, že zleva doprava nabízí stupnice stále více alternativ odpovědí na dotazy – tj. hodnocení má tendenci ke zpřesňování. Rovněž naznačuje první krok při transformaci stupnic na jednotnou posuzovací stupnici.

Vzhledem k tomu, že estetika spadá mezi tzv. měkké vědní obory, nabízí se využití stupnice tzv. **sémantického diferenciálu**, čteně užívaného např. v psychologii [12]. Poprvé ho se svými kolegy popsal C. E. Osgood [9]. Jedná se o bipolární škálu (kladné × záporné hodnoty). V rámci tohoto hodnocení zatím nebyl využit.

3. Samotný postup hodnocení z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti

Samotný postup hodnocení počítá s postupným seznamováním se s dílem a jeho postupným začleňováním do zkušenostních struktur hodnotitele. To podporuje myšlenku postupu hodnocení od dílčích informací k informaci úhrnné (viz např. [1]).

3.1 Studium vstupních parametrů, analýza předpokladů, hypotézy

V rámci tohoto studia jsou analyzovány především tyto faktory:

- konkretizace vnějších podmínek hodnocení (prostor včetně estetických norem, doba vydání kartografického díla a doba, v níž je dílo hodnoceno),
- seznámení se s produkcí příslušného tvůrce a s jeho tradicí produkce podobných děl,
- přesné zařazení předpokládaného uživatele kartografického díla (specifikace),

- přesné zařazení kartografického díla (specifikace) včetně jeho účelu a prostředí jeho užití,
 - posouzení estetických zkušeností hodnotitelů (testování).
- Kvalita specifikace účelu díla je podstatná pro další průběh hodnocení.

3.2 První kontakt s dílem, primární percepční přitažlivost

Při prvním kontaktu s dílem je cílem stanovit míru primární percepční přitažlivosti a odhalit ty vlastnosti díla, které jsou recipovány na první pohled, zjednodušeně tzn. kvality, které dílo prodávají na první pohled. Při zachování koncepce hodnocení pomocí kritérií se hodnotí:

- míra zaujetí kvalitou (do jaké míry je dílo percepčně přitažlivé),
- základní provedení díla (vzhled a provedení toho, „co je vidět jako první“ – obálka, vstupní stránka uživatelského rozhraní a další parametry díla (čas načítání, metadata, druh knižní vazby, použitý papír, rozměr, váha, objem..., ochrana a zabezpečení díla).

3.3 Celkový pohled na dílo, předběžné uchopení celku při estetické recepci

Během této fáze hodnocení je cílem zhodnocení celkové koncepce, jednotnosti, svázanosti a provázanosti. V další fázi se již postupuje od celku k jednotlivostem, tedy k mapám, tabulkám, fotografiím, textům. Sledují se následující kritéria:

- struktura rozsáhlejšího díla (existence obsahu a rejstříku a jejich transparentnost, logika členění do kapitol a podkapitol, transparentnost struktury digitálních dat, přítomnost a kvalita hypertextu...),
- míra přijatelnosti řešení a koncepce díla (např. řazení kontinentů v atlase světa, uspořádání dat, uspořádání informací),
- míra jednotnosti, celistvosti a ucelenosti celku, výběru (zobrazení, měřítek – měřítková řada...), systému (znakové klíče, design, grafická a barevná úprava, použitá písma – font),
- svázanost a provázanost díla (návaznost – zejména tematická – map, provázanost textu s mapami, obrazového materiálu s mapami..., již zmíněný hypertext, odkazy – viz i další sledované kritérium asociativnost – příslušnost),
- ne/existence celkové rušivých prvků v díle (velké množství reklam, další prvky odvádějící pozornost uživatele).

3.4 Bližší studium nekartografického obsahu díla

Při hodnocení nekartografického obsahu kartografických děl je cílem postihnout význam tohoto obsahu vůči účelu díla. Je-li dílo primárně kartografického charakteru, měl by nekartografický obsah tento fakt respektovat. Na jednu stranu by neměl žít samostatným životem, na stranu druhou ovšem může větší kognitivní zisk poskytnout například právě taková fotografie, která překvapí, tedy zaujme. To způsobuje rozporuplnost při posuzování míry vhodnosti použití tohoto obsahu (viz dále). Sledují se především následující kritéria:

- fotografie, obrázky, grafy, tabulky: jejich *výběr* (míra vhodnosti jejich použití, relevance a korespondence s kartogra-

fickou složkou díla), *umístění* (vztah ke kompozici), *kvalita provedení* (rozlišení v DPI, velikost) a *popis* (přítomnost, logika vazby...),

- textová složka díla (texty, informační titulky...): *výběr obsahu* (míra vhodnosti jejich použití, relevance a korespondence s kartografickou složkou díla) a *umístění* (vztah ke kompozici a vztah ke kartografické složce),
- prvky (jednotné) grafické úpravy: *číslování či označení stránek* (existence, transparentnost, využití barvy a jiných výrazových prostředků), *prvky rozlišení kapitol, částí* (např. barevné odlišení kontinentů, existence úvodů kapitol či částí...) a *využití záhlaví a západí* (zejména u knižních produktů).

3.5 Bližší studium kartografického obsahu díla

Pro hodnocení se u rozsáhlejších děl (např. atlasů) vybere co možná nejvíce zástupců jednotlivých druhů map nebo celé dvojstrany – **vzorové mapy**. Pokud je některý konkrétní mapový list, strana či mapa očividně nekvalitně zpracován, je vybrán přednostně, stejně tak si pozornost pochopitelně zaslouží evidentně kvalitní zpracování. Při hodnocení jednotlivých map se vybírají vhodné ukázky jejich částí [7].

Některá z dále uvedených kritérií lze s větším či menším úspěchem aplikovat i na výše uvedené obecné části hodnocení, stejně tak na nekartografický obsah díla. V kartografické literatuře a literatuře obecně je uveden nespočet různých vlastností, které mají vliv na uživatelskou vstřícnost a estetické působení na uživatele. Jako odrazový můstek může posloužit **šest základních kritérií** uvedených F. Miklošíkem (viz 2.3). V těchto šesti kritériích musí být pokud možno zohledněno pět základních zásad tvorby map: zásada jednoty, koordinace, zásada jednoduchosti, zásada prostorové názornosti a zásada srozumitelnosti.

Snahou je pod těchto šesti základních vlastností zařadit vlastnosti dílčí, případně vymezit další základní vlastnosti, tzv. **doplňková kritéria** mající charakter pomocný (viz 2.3).

Tento způsob hodnocení lze kombinovat s **verbálním nekvantifikovaným hodnocením** (tj. výčet základních pozitiv a negativ), které je výhodné provést odlišným způsobem – např. od podkladu mapy (plošné prvky) k liniovým a bodovým (symbolickým) prvkům a dalším prvkům mapového obsahu (např. popis, označení, rám mapy apod.).

3.6 Základní a doplňková kritéria

3.6.1 Názornost

V rámci kritéria názornosti se sledují takové vlastnosti jako *vhodnost použití*, *srozumitelnost* vyjadřovacích metod, *vytvoření správné představy*, *míra jednoznačnosti interpretace*. Větší názornost má přispívat k hlubšímu a snadnějšímu poznávání skutečnosti, pomocí ní dochází k zefektivnění kognitivního procesu [10].

Má-li být kartografické dílo názorné, měla by být cílem redukce víceznačnosti příslušných (mapových) znaků. Zda je patrný rozdíl mezi kartografickým a estetickým znakem; u estetického znaku je naopak jednoznačnost reduktivní a vede ke vzniku estetického kých.

V kartografii by mělo jít o **zajištění co možná nejvyšší míry názornosti**. Pro kvantifikaci se v příslušné vzorové mapě počítají problémy s interpretací prvků obsahu, posuzují se vyjadřovací metody apod.

3.6.2 Rozlišitelnost

Sleduje se *vzájemná rozlišitelnost, míra rozdílnosti*, které jsou dány znakovým klíčem a volbou dostatečně rozdílných vyjadřovacích prostředků a projevují se *snadností interpretace*.

Rozlišitelnost je obecně dána mírou rozdílnosti (kontrastem) a fyzikálními vlastnostmi lidského zraku (zraková rozlišitelnost). V souvislosti se zrakem se nejčastěji uvádí prostorová či velikostní rozlišitelnost (detaily) a barevná rozlišitelnost. Čím více si jsou dva objekty, jevy či skutečnosti podobné, tím méně snadno jsou rozlišitelné. Na druhé straně stojí člověk a jeho schopnost rozlišovat; tato schopnost je značně ovlivněna kvalitou zraku, prostředím, osvětlením atd.

V kartografii by mělo jít o **zajištění co možná nejvyšší míry rozlišitelnosti** v předpokládaných podmínkách užití. Pro kvantifikaci se v příslušné vzorové mapě počítají problémy s interpretací prvků obsahu, posuzují se vyjadřovací metody, znakový klíč apod. Ačkoliv je rozlišitelnost fyzikálně měřitelná, problémem je subjekt pozorovatele.

3.6.3 Přehlednost

V rámci přehlednosti je hodnocena *možnost srovnání; provázanost, hypertext; jednotnost, systém, uspořádání, struktura; hierarchie, dominance, význam, důležitost* (témat, prvků, měřítková preference), *optická váha; předimenzovanost, grafické zatížení; celková přehlednost a optický vzhled*. Je dána rychlou orientací v systému informací a uspořádáním.

Přehlednost lze sledovat v jednotlivých mapách ale i v kontextu celého rozsáhlého kartografického díla – navíc s růstem rozsahu díla se zvyšují i požadavky na přehlednost (zvláště v dnešní době rostoucího množství informací). V kartografii se projevuje grafický důsledek přesycení informacemi – grafické zatížení mapy (pokrytí plochy). S rostoucím měřítkem má grafická zatíženost tendenci klesat.

V kartografii by mělo jít o **zajištění co možná nejvyšší míry přehlednosti**. Pro kvantifikaci se v příslušné vzorové mapě provádí detekce systému, hierarchie, provázanosti. Dále se posuzuje případná předimenzovanost a grafické zatížení.

3.6.4 Čitelnost

V rámci tohoto kritéria se sleduje *snadnost čtení* (informací), *rychlost čtení* (informací), *čitelnost zákresu* (úroveň grafického zpracování), což je dáno především volbou vyjadřovacích prostředků (návrh znakového klíče, volba písma...), jejich umístěním, množstvím a velikostí.

Čitelnost je postavena na velikosti, jednoduchosti, kontrastu prvků a celkové plošné skladbě. U čitelnosti jsou zvláště důležité předpokládané podmínky užití. Dále na ni mohou mít velký vliv technické možnosti výrobce kartografického díla.

V kartografii by mělo jít o **zajištění co možná nejvyšší míry čitelnosti** v předpokládaných podmínkách užití. Nejobjektivněji je možné testovat čitelnost pomocí optické soustavy [4]. Dále lze počítat problémy s interpretací prvků obsahu (např. počet obtížně čitelných popisů).

3.6.5 Vyváženost

Posuzovány jsou takové vlastnosti jako *grafické zatížení a únosnost, přítomnost předimenzovanosti, vyváženost grafického zpracování, harmonie × disharmonie, souznění, roz-*

tříštěnost; symetrie × asymetrie, pravidelnost × nepravidelnost; kompozice; přeplněnost × prázdnota. Tyto vlastnosti jsou ovlivněny optimálním množstvím prvků a jejich rozmístěním v mapovém obraze.

Často může dojít k rozporu mezi grafickou vyvážeností a poutavostí. Požadavek vyváženosti je totiž v grafice spojen s klidem, decentností a harmonií v prostoru díla. O to více pak mohou splnit svůj účel prvky upozorňující, varující, alarmující. Vyváženost se váže na optický střed a kompozici prostoru, symetrii (naproti tomu asymetrii), harmonii (naproti tomu disharmonii). Nevyváženost se také projevuje nevyrovnaným zaplněním prostoru (celkovým nebo lokálním).

V kartografii by mělo jít o **zajištění optimální míry vyváženosti**. Pro kvantifikaci se v příslušné vzorové mapě provádí detekce nepřiměřených zahuštění prvků, detekce rušivých prvků a nadměrného grafického a informačního zatížení prostoru mapového obrazu.

Pro estetické hodnocení nejsou první čtyři uvedená kritéria tak důležitá jako právě vyváženost – v ní se totiž odráží i celkové estetické působení díla.

3.6.6 Celkové estetické působení

Sleduje se především *kompozice, umístění* (prvků...); *celková grafická úprava; barevné řešení; soulad a harmonie (vzájemné sladění); míra napětí, řád a rytmus, protiklady (kontrasty), rušivé prvky*. Na tyto charakteristiky má vliv **celková kompozice** (dáno už maketou díla, měřítkem, kartografickým zobrazením, kladem a označením listů) a rozmístění a vlastnosti prvků mapového obrazu, celkové ladění a grafická úprava.

Cílem je dát kartografickému dílu pokud možno takové vlastnosti, aby mělo esteticky pozitivní vliv na člověka. Působení není působivost, která má často charakter primárního percepčního zaujetí, proto by působení mělo mít větší a dlouhodobější dosah.

V kartografii jde o **hledání vyváženého stavu mezi estetickým a uživatelsky vstřícným**.

Veškeré pokusy kvantifikovat estetické působení, čili dopad díla, vedly v minulosti k nezdarům, nezbyváá než se řídit již zmíněnými pravidly a zásadami hodnocení a provést hodnocení známkováním vzorových map.

3.6.7 Další doplňková kritéria

Mezi další doplňková kritéria lze zařadit tzv. **asociativnost** (příslušnost) danou schopností poskytovat vazby mezi prvky obsahu (např. mapový znak – legenda, mapový znak – popisné údaje...). Dalším kritériem může být **transparentnost**, vlastnost, kterou se mimo jiné kartografické dílo liší od výtvarného uměleckého díla. Tato vlastnost je určena schopností díla umožnit uživateli co nejrychlejší pochopení významu kartografického díla. Jinými úzce propojenými vlastnostmi jsou **atraktivnost – míra ozvláštňení – novost**. Právě těmito vlastnostmi se v díle projevuje kreativita a estetický cit autora. Důležitá je ovšem schopnost autora odhadnout, co je žádoucí a co již nikoliv. V neposlední řadě lze zohlednit i **autorskou preciznost**. U jejího posuzování však hraje více než jinde svůj význam kompetence hodnotitele.

Uvedená kritéria lze zpravidla aplikovat nejen při hodnocení samotného kartografického obsahu. Některá z nich se

Tab. 2 Ukázka bližší specifikace kritéria názornost s příkladem hodnot

Vhodnost použití	Vzorky map			Použitá stupnice
vyjadřovací prostředky	3	2	2-	(1 - 2 - 3 - 4 - 5)
barvy	2	2-	2-	(1 - 2 - 3 - 4 - 5)
tvary	1,0	1,5	1,5	(0 - 1 - 2)
velikosti	1,0	1,0	1,0	(0 - 1 - 2)
další prvky obsahu	1,0	-	-	(0 - 1 - 2)
celkem plnění (%)	60	66	63	
Srozumitelnost	Vzorky map			Použitá stupnice
vyjadřovací prostředky	2	2-	2	(1 - 2 - 3 - 4 - 5)
kartografické znaky	2,0	2,0	1,5	(0 - 1 - 2)
legenda	1,0	1,5	2,0	(0 - 1 - 2)
informace	-	-	1,5	(0 - 1 - 2)
další prvky obsahu	-	-	2,0	(0 - 1 - 2)
celkem plnění (%)	75	79	85	
Jednoznačnost interpretace	Vzorky map			Použitá stupnice
kartografické znaky	2	2	2-	(1 - 2 - 3 - 4 - 5)
informace	1-	1-	1-	(1 - 2 - 3 - 4 - 5)
barvy a tvary	0,5	1,0	1,0	(0 - 1 - 2)
další prvky obsahu	-	-	1,5	(0 - 1 - 2)
celkem plnění (%)	63	63	69	
plnění kritéria (%)	66	69	72	
Celkové plnění kritéria (%)	69			

ovlivňují negativně, tzn. je třeba hledat kompromis. Hodnocení rovněž vyžaduje specifikaci kritérií (např. názornost znaku, legendy, barvy...). V rámci specifikace hodnocení digitální tvorby lze samozřejmě posuzovat i další vlastnosti (např. čas učení, čas odezvy systému apod. [11]).

3.7 Další postup hodnocení a komplexní soud

Poměrně slušné možnosti poskytuje **komparace** dvou či více podobných produktů (probíhá průběžně od prvního kontaktu s dílem). K srovnávání ostatně dochází v každém případě, ať už vědomě nebo podvědomě. Recipient kartografického díla ho srovnává s tím, co už od té doby z kartografické produkce poznal [12].

Hodnocení lze doplnit například o různá **pomocná šetření** (rozhovor, dotazník, anketa, empirický výzkum) mezi uživateli, ať už potenciálními nebo skutečnými. Jak už bylo naznačeno v pasáži o objektivizaci hodnocení, lze využít i více hodnotitelů, případně se opřít o **poznatky expertních analýz**.

Syntézou dosavadních výsledků a poznatků, převedením jednotlivých kritérií na jednotnou posuzovací stupnici lze dospět ke **komplexnímu soudu**. Transparentnost takového soudu roste se zjednodušením jeho podoby, na druhé straně však roste i jeho obecnost bez specifických detailů.

Komplexní soud mívá podobu prostého sdělení – **výrok** nebo podobu formulovanou – **posudek** (zpráva, referát, přednáška, recenze, lektorský posudek apod.).

4. Závěr

Uvedený postup byl aplikován při hodnocení dvou současných českých školních atlasů světa. Na základě toho lze celkově hodnotit metodu hodnocení kladně, výsledek je vcelku transparentní (číselné vyjádření míry plnění kritérií), zvláště se osvědčila metoda komparace a průzkumu mezi uživateli; analýza dosavadní tvorby příslušných tvůrců se ukázala jako výhodná. Nevýhodou hodnocení je jeho časová náročnost a v rámci kritérií dochází k tzv. chybě centrální tendence (snaha hodnotitele nepoužít krajních, extrémně vyjádřených hodnot [6]), kterou by šlo do budoucna eliminovat například metodami psychologického škálování.

Podoba postupu hodnocení pochopitelně není v této fázi ukončena. Do budoucna je důležité, aby docházelo k jeho upřesňování, bližší konkretizaci a doladování (posouzení role významu jednotlivých dílčích kritérií, jejich doplnění apod.). Bude nutné dořešit úlohu doplňkových kritérií a dalších metod – např. propracovat průzkum mezi uživateli. Pozitivní dopad by mohla mít rovněž výchova expertů schopných posoudit estetické kvality kartografického díla.

Sebelepší postup však bude k ničemu, nebude-li testován při hodnocení konkrétních kartografických děl.

Příspěvek je jedním z výstupů diplomové práce a jedním z podkladů pro vznikající disertační práci autora. Jakékoli podrobnosti a aplikaci výše uvedeného návodu hodnocení na konkrétních kartografických dílech (školní atlasy světa vydané v roce 2004) viz v diplomové práci [3].

LITERATURA:

- [1] BENSE, M.: Teorie textů. Praha, Odeon 1967. 133 s.
- [2] BLÁHA, J. D.: Hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. Kartografické listy, 2005, č. 13, s. 14–24.
- [3] BLÁHA, J. D.: Hodnocení české kartografické tvorby pro školy z hlediska estetiky. [Diplomová práce.] Praha 2005. 135 s. – Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta.
- [4] FASSATI, T.: Srovnávací hodnocení současných bankovek. <<http://www.cesky-graficky-design.cz/analyzy/bankovky.html>>.
- [5] JÚZL, M.–PROKOP, D.: Úvod do estetiky. Praha, Panorama 1989. 427 s.
- [6] KULKA, J.: Psychologie umění: Obecné základy. Praha, SPN 1991. 435 s.
- [7] MIKLOŠÍK, F.: Objektivizace hodnocení map a mapových děl. Brno, VA 2002. 92 s.
- [8] MIKLOŠÍK, F.: Teorie řízení v kartografii a geoinformatické. Praha, Karolinum 2005. 264 s.
- [9] OSGOOD, C. E.–SUCI, C. J.–TANNENBAUM, P. H.: The Measurement of Meaning. University of Illinois Press 1964.
- [10] PARTÍKOVÁ, L.: Zásada názornosti a tvořivosti v technicky zaměřených předmětech. <http://epedagog.upol.cz/eped4.2002/clanek_06.htm>
- [11] SHNEIDERMAN, B.: Designing the user interface. Third Edition. MA, Reading 1998. 639 s.
- [12] ZUSKA, V.: Úvod do estetiky. [Zápisky Jana D. Bláhy z přednášek na FF UK v roce 2005.]

Do redakce došlo: 27. 2. 2006

Lektoroval:
Prof. Ing. František Miklošík, DrSc.,
Brno

3.5 Matematické aspekty kritériálního hodnocení

F. Miklošík (2002, s. 42) navrhuje hodnotit celkovou estetickou úroveň mapy k_e pomocí jednoduché součtové agregující funkce ve tvaru

$$k_e = \sum_{i=1}^n p_i k_i, \quad (3.1)$$

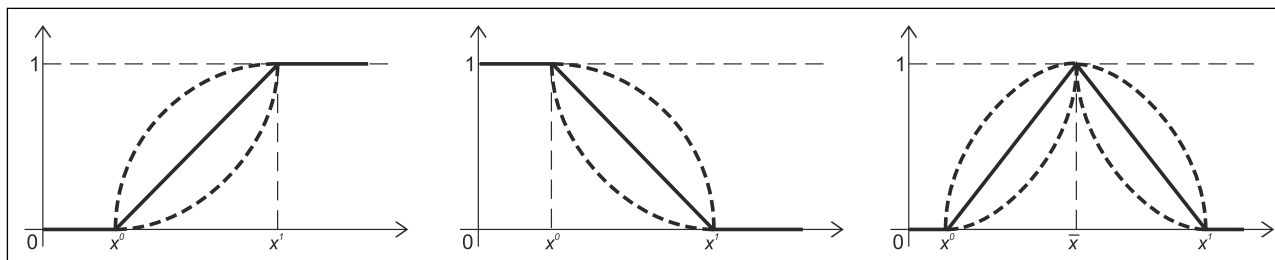
kde k_i je hodnocení i -tého dílčího kritéria, p_i je váha i -tého dílčího kritéria a n je počet použitých dílčích kritérií. Předpokladem podle něj je jednotnost posuzovací stupnice a váhy p_i použitých dílčích kritérií je vhodné transformovat tak, aby jejich součet byl roven jedné. Tím je de facto definován základní princip multikritériálního hodnocení. Jednotlivé metody (kapitola 3.5.2) se pak liší způsobem stanovení vah kritérií p_i (kapitola 3.5.1) a způsobem definování dílčích hodnocení k_i .

Daleko komplexnější pohled na problematiku kritériálního hodnocení nabízí z tuzemských autorů již zmíněná J. Talašová (2003), ovšem v aplikaci v oblasti tělesné výchovy a sportu. Předpokladem podle Talašové (ibid., s. 87) je množina hodnotících kritérií $K = \{K_1, K_2, \dots, K_n\}$, na jejichž základě jsou posuzovány varianty (v případě aplikace této práce kvalita map). Přitom uspořádání takových variant představuje nejjednodušší typ hodnocení (*ordinární hodnocení*), více informací poskytuje *kardinální hodnocení relativní povahy* (výsledkem relativní rozdíly mezi hodnocenými mapami), případně *absolutní povahy* (výsledkem absolutní rozdíly mezi hodnocenými mapami). Jako kritéria jsou chápány takové charakteristiky variant, na základě nichž je možné tyto varianty posuzovat vzhledem k celkovému cíli hodnocení (viz obr. 4). Kritéria mohou mít *kvalitativní* (zpravidla zadávána slovně) nebo *kvantitativní* (zpravidla zadávána číselně) povahu.

Talašová (ibid., s. 89) upozorňuje na *vstup expertních odhadů a znalostí do hodnocení*. Ovšem i v případě kvalitativního kritéria může mít expertem vnesená znalost povahu kardinálního hodnocení variant. Příkladem je princip v práci navržené metodiky hodnocení map. Expert či hodnotitel provádí hodnocení variant vzhledem k tomu kritériu přiřazením bodů z dané bodové stupnice (viz tabulka označená jako tab. 1 v **publikaci č. 4**). Vyjadřuje se tím stupeň naplnění určitého dílčího cíle hodnocení (jeho procentuální plnění). V případě kvantitativního kritéria lze hodnoty dané charakteristiky objektivně měřit či počítat, tedy popsat reálnými čísly (např. počet položek v rejstříku mapy).

Dalších expertních znalostí je zapotřebí při stanovení, zda se jedná o kvantitativní kritérium s rostoucí či klesající preferencí, tedy zda je žádoucí větší či nižší hodnota daného kritéria, případně o kritérium s optimální průměrnou preferencí, kdy je žádoucí určitá konkrétní hodnota daného kritéria. Pro agregaci dílčích kritérií je vhodné, aby byla dílčí hodnocení normována, což se provádí převodem původního intervalu $[x^0, x^1]$ na interval $[0, 1]$, který představuje jednotnou posuzovací stupnici. V případě kritéria s rostoucí preferencí (obr. 5a) jsou hodnoty pod hodnotou x^0 brány jako zcela nevyhovující naplnění dílčího cíle, hodnoty nad hodnotou x^1 pak jako zcela vyhovující naplnění dílčího cíle. Naopak u kritéria s klesající preferencí (obr. 5b) jsou hodnoty pod hodnotou x^0 brány jako zcela vyhovující naplnění dílčí-

ho cíle a hodnoty nad hodnotou x^1 jako zcela nevyhovující naplnění dílčího cíle. Konečně v případě kritéria s optimální preferencí (obr. 5c) jsou hodnoty pod hodnotou x^0 a nad hodnotou x^1 brány jako zcela nevyhovující naplnění dílčího cíle. Jako zcela vyhovující naplnění dílčího cíle je pak brána stanovená hodnota \bar{x} .



Obr. 5 Příklady kvantitativních kritérií s a) rostoucí, b) klesající a c) optimální průměrnou preferencí (vlastní)

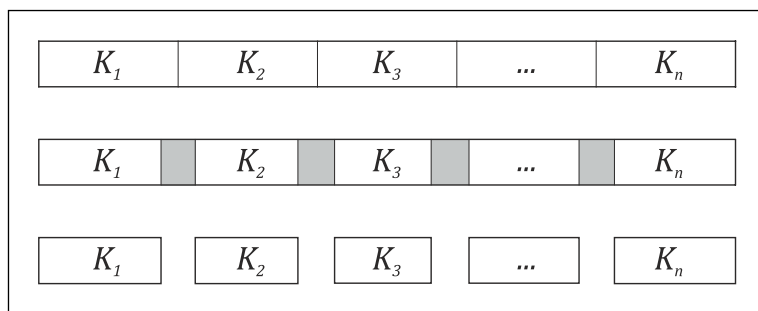
Expertní znalost má vliv i na stanovení rozdílného hodnocení jednotkového přírůstku hodnoty kritéria v rámci intervalu $[x^0, x^1]$. Zde je využíváno tzv. *techniky dělících bodů* (ibid., s. 95), kdy je vedle bodů $(x^0, 0)$ a $(x^1, 1)$ expertně stanoven například bod $(x^{0,5}, ?)$ a následně ještě body $(x^{0,25}, ?)$ a $(x^{0,75}, ?)$. Z obrázku 5 je patrné, že funkce mezi body $(x^0, 0)$ a $(x^1, 1)$ může mít různý průběh – nejjednodušší, tj. lineární průběh (na obrázku 5 plnou čarou), nebo kvadratický průběh – splajn (na obrázku 5 přerušovanou čarou). Expert má samozřejmě vliv i na informaci o vztahu dílčího kritéria k celkovému cíli daného hodnocení. Miklošík (2002, s. 72–3) v souvislosti s hodnocením estetické úrovně mapy navrhuje kromě vztahu (3.1) použít vztah

$$k_e = 100 - \gamma, \quad (3.2)$$

kde γ značí srážku bodů (procent) za nedodržení estetických zásad mapy u jednotlivých kritérií. Tuto srážku lze určit expertním odhadem s tím, že rozpětí parametru γ je vhodné předem stanovit intervalem – například 0–50. Pokud se chyby nevyskytují, je parametr γ roven 0, vyskytují-li se nepodstatné chyby, je roven 1–25, a pokud se vyskytují podstatné chyby, je roven 26–50. Výsledná hodnota parametru γ se pak podle něj určí jako průměr hodnocení podle všech dílčích ukazatelů.

3.5.1 Vztahy mezi kritérii a váhy kritérií

Nejvýznamnějším vztahem pro výpočet celkového hodnocení na základě agregace dílčích hodnocení je *nezávislost kritérií*. Zároveň by však měl být cíl vyšší úrovně $(l + 1)$ plně pokryt dílčími cíli úrovně l . To jsou často také podmínky agregace dílčích cílů na stromu dílčích cílů. Graficky lze nezávislost a úplnost vyjádřit například pomocí obrázku 6, kde je v první řádce uveden optimální stav, v druhém řádce se cíle kritérií překrývají (jsou jakýmkoli způsobem závislá), v třetím řádce pak dílčí kritéria nepokrývají cíl vyšší úrovně.



Obr. 6 Ukázka nezávislosti kritérií a pokrytí cíle dílčími cíli nižší úrovně (vlastní)

Navíc pokud podle Talašové (ibid., s. 97) přináší určité kombinace hodnot kritérií výrazné disynergické nebo synergické efekty, je vhodné příslušná kritéria přímo nahradit agregovaným kritériem. Nezávislost se netýká jen samotných kritérií, ale i hodnocení variant vzhledem k těmto kritériím.

Není sporu o tom, že každý dílčí cíl má poněkud odlišnou významnost ve vztahu k předpokládanému účelu použití mapy, uživateli mapy, prostředí použití atd. Kromě hodnot kritérií a používaných stupnic tedy mají na celkový výsledek hodnocení vliv i *váhy jednotlivých kritérií*. Těmi jsou nezaporná reálná čísla p_1, p_2, \dots, p_n , pro která v případě normovaných vah platí:

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1. \quad (3.3)$$

Váhy mohou poskytovat pouze ordinální informaci, mohou mít však i podobu procentního podílu dílčího cíle na celkovém cíli hodnocení. Talašová (ibid., s. 99–103) následně popisuje různé *metody stanovení vah kritérií*. První je *metoda párového srovnávání* (expertně definovaná preferenční relace) založena na matici preferencí M , jejíž prvky jsou definovány takto: $m_{ij} = 1$ (je-li i -té kritérium významnější než j -té), 0,5 (je-li i -té kritérium stejně významné jako j -té), 0 (v ostatních případech). Tato metoda byla použita v dosavadních hodnoceních kartografických produktů a navrhované metodice (**publikace č. 4**, grafické ztvárnění horního trojúhelníku součtové matice v **publikaci č. 3** na obrázku označeném jako 14.2).

Další metodou stanovování vah kritérií je *Saatyho metoda* využívající místo matice preferencí matici intenzit preferencí S , kdy se expertně stanovují relativní významnosti i -tého kritéria vzhledem k j -tému. Expert přitom vychází z pětibodové škály intenzit preferencí opatřené jazykovými popisy: $s_{ij} = 1$ (jsou-li obě kritéria *stejně* významná), 3 (je-li i -té kritérium *slabě* významnější než j -té), 5 (je-li i -té kritérium *dosti* významnější než j -té), 7 (je-li i -té kritérium *prokazatelně* významnější než j -té), 9 (je-li i -té kritérium *absolutně* významnější než j -té). Metoda párového srovnávání může být Saatyho metodou vhodně rozšířena a zpřesněna. Navíc předností této metody je, že zvýrazňuje rozdíly ve významnostech dílčích cílů. Jinou uvedenou metodou je *Metfesselova alokace*, kdy expert přímo zadáváním normovaných vah

$$p_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad \sum_{i=1}^n p_i = 1, \quad (3.4)$$

určuje podíly dílčích cílů hodnocení na celkovém cíli (například váha p_2 druhého dílčího cíle rovná 0,3 odpovídá při 100% plnění druhého dílčího cíle 30% plnění celkového cíle). Tato metoda má však tendenci k příliš malému rozlišování vah. V případě překrývání dílčích cílů kritérií (například existence určité objektivní souvislosti) lze snížit celkovou váhu dané dvojice dílčích cílů, v případě neúplného pokrytí cíle vyšší úrovně skupinou dílčích cílů se zvětšuje neurčitost odpovídajícího hodnocení variant v rámci fuzzifikace (viz kapitola 4.3).

3.5.2 Jednoduché metody multikriteriálního hodnocení s váženým průměrem dílčích hodnocení

Rozlišit lze několik jednoduchých metod (Talašová 2003, s. 103–107) založených na agregaci dílčích hodnocení metodou váženého průměru. *Metoda bazické varianty* je určena pro kvantitativní kritéria, přičemž bazickou variantou se označuje vektor nejlepších nebo naopak nejhorších hodnot kritérií, případně vektor tvořený průměry hodnot jednotlivých kritérií. Tím se odstraňuje vliv rozdílných jednotek měření. Určité nedostatky této metody (lineární, resp. nelineární závislost podle druhu kritéria, tj. kritéria s rostoucí, resp. klesající preferencí) odstraňuje *metoda statistické standardizace*. Zcela zásadní metodou pro hodnocení map z hlediska její estetiky a použitelnosti je *bodovací metoda* vhodná pro úlohy, kde převažují kvalitativní kritéria. Hodnocení expert (hodnotitel) provádí zpravidla přiřazením bodů z bodové stupnice podle obvykle slovně vyjádřené hodnoty kvalitativní charakteristiky. Uvedená posuzovací stupnice bývá stanovena jednotně pro všechna uvažovaná kritéria, případně je využíváno hned několik různých posuzovacích stupnic, které jsou však následně standardizovány – sjednoceny (viz návrh v **publikaci č. 4**). Agregáční funkce je uvedena v úvodu kapitoly (vztah 3.1). *Metoda vážených pořadí* je také určena pro hodnocení s převahou kvalitativních kritérií, oproti předchozím jsou hodnocení standardizována výlučně na interval hodnot [0, 1], kde 0 odpovídá nejhorší hodnotě kritéria, 1 té nejlepší (srov. obrázek 5). Talašová (ibid., 107–111) popisuje i další metody včetně univerzálnějších. Cílem jsou vyvážené hodnoty všech významných užitečných parametrů mapy, případně estetiky funkce.

3.6 Metody a metodika v rámci hodnocení použitelnosti (map)

V kapitole 3.2 bylo vysvětleno, proč je koncept použitelnosti vhodný pro hodnocení map, které v sobě spojují estetické a uživatelské aspekty. Existují však i různé *metody hodnocení použitelnosti*. Zde text vychází z práce Komárkové ...[et al.] 2011. Z hlediska variant hodnocení se jedná o hodnocení zaměřené na uživatele (metody testování použitelnosti) a hodnocení prostřednictvím expertů (inspekční metody) – Ivory (2001⁴⁰ in Komárková 2011, s. 68). Ivory podává i přehled vybraných metod testování a hodnocení použitelnosti, a to třídění karet, kontextuální rozhovor, ohniskové skupiny, heuristické hodnocení, individuální rozhovory, paralelní design, on-line průzkum, analýza úkolů, uživatelské testování a případové studie (ibid., s. 68–9). Uživatelské testování s reálnými uživateli je však podle Nielse-

40 Ivory, M. Y. *An Empirical Foundation for Automated Web Interface Evaluation*. Disertační práce na University of California at Berkeley, 2001. 300 s.

na⁴¹ (in Komárková 2011, s. 69) „základní metodou a v jistém smyslu nenahraditelné, neboť poskytuje přímé informace o tom, jak koncoví uživatelé užívají produkty a jaké jsou jejich konkrétní problémy.“ Zadávány jsou jim specifické sady úkolů, kritéria hodnocení jsou například čas potřebný ke splnění úkolu (viz Žáková 2009) nebo počet chyb. „Hodnotitelé agregují své poznatky a přiřazují významnost každému potenciálnímu problému použitelnosti.“ (Nielsen in Komárková 2011, s. 70) Mnohdy se ukazuje, že čím jednodušší je technika hodnocení, tím efektivnější je pro identifikaci problémů použitelnosti.

Studie využitelnosti bývají zaměřeny spíše na kvalitativní výsledky, tedy na identifikaci chyb v použitelnosti a následná doporučení, nicméně objevují se i kvantitativní studie, v rámci nichž bývá vytvářeno pořadí produktů, jejich srovnání na základě různých kritérií. Doporučený postup se skládá z následujících kroků (ibid.): zahájení – první rozhodnutí, stanovení cílů, výběr vhodných metod, zhodnocení nákladů a přínosů, volba metod a návrh průběhu hodnocení, hodnocení, zpracování a analýza dat, interpretace výsledků a návrh doporučení pro odstranění chyb v použitelnosti. Tato metodika do značné míry odpovídá postupu, který byl aplikován v rámci výzkumných studií autora této práce. Při stanovování cílů je třeba ujasnit si mimo jiné charakter studia a cílovou skupinu uživatelů (ibid., s. 71), což odpovídá konkretizaci účelu a okruhu potenciálních uživatelů hodnocených map. Dále se určují konkrétní prvky a vlastnosti, které budou hodnoceny. V postupu v **publikaci č. 4** tomu odpovídá volba kritérií hodnocení. Některá kritéria v rámci studií použitelnosti jsou uvedena v kapitole 3.6.

Pro výběr vhodných metod testování použitelnosti autoři stanovili následující kritéria (ibid., s. 73–4): cíl studie (kvalitativní vs. kvantitativní), rozsah studie, očekávané výsledky (numerické, textové atd.), fáze životního cyklu hodnoceného produktu, dostupnost hodnoceného produktu (návrh vs. finální produkt), dostupnost potenciálních, resp. reálných uživatelů, testovací prostředí (přirozené vs. umělé), možnost vzdáleného testování (viz vyvíjený program EvalMap v kapitole 4.4), potřebné SW a HW vybavení, způsob záznamu dat, počet potřebných účastníků a hodnotitelů, úroveň zkušeností a znalostí hodnotitelů, úroveň interakce mezi hodnotiteli a účastníky, náklady na jednoho účastníka a fixní náklady. Je zřejmé, že na výběr vhodných metod má vliv celá řada charakteristik hodnocení, z nichž některé není možné ovlivnit, tedy výběr metod je jimi přímo determinován.

Následují některé metody, které se osvědčily během hodnocení použitelnosti. *Metoda uzavřeného třídění karet* je vhodná ke zjišťování preferencí uživatelů a byla použita v jedné ze studií kolektivu J. Komárkové (ibid., s. 72), kdy odhalila následující priority uživatelů z hlediska funkcí a prvků (v pořadí od nejdůležitějšího): vyhledávání, posun, změna měřítko, měření vzdáleností, měřítko / měřítková lišta, řízení vizualizace datových vrstev, tisk, titul mapy, přehledová mapa a nápověda. Tyto informace lze využít při stanovování vah jednotlivých kritérií hodnocení.

Další metodou je *uživatelské testování použitelnosti* (zde je možné zvolit metodu myšlení nahlas se zájmem názorů uživatelů). Jedná se však o velice časově náročnou metodu, což se ukázalo v nejednom z řešených průzkumů (např. Bláha 2007a vycházející z diplomové práce autora: příloha 2, Bláha ...[et al.] 2009a: **publikace č. 6** atd.). Podobné zkušenosti zaznamenal i kolektiv J. Komárkové při uživatelském

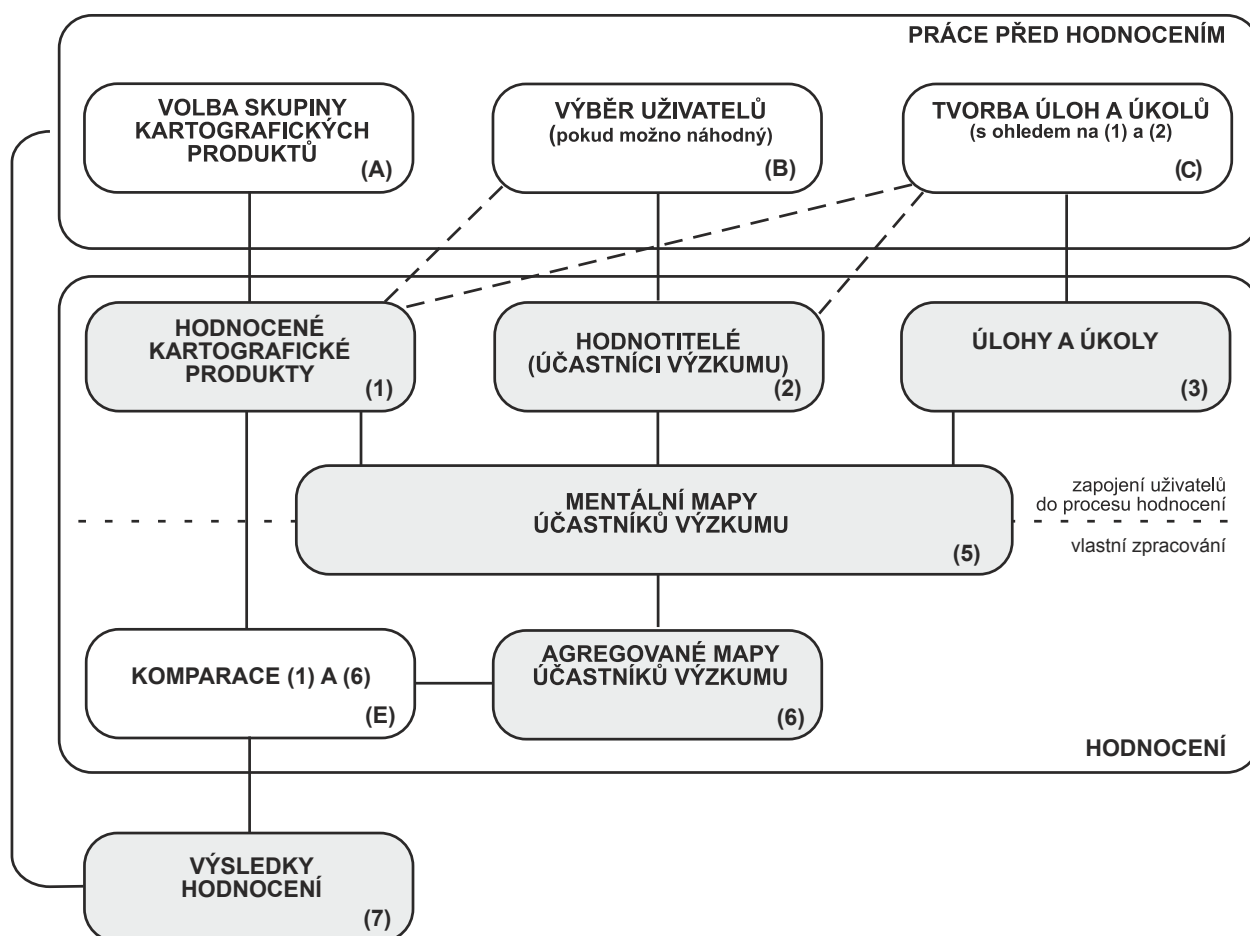
41 Nielsen, J. *Usability Engineering*. San Francisco : Morgan Kaufmann, 1994. 14+362 s.

testování kvality map. V rámci jejich výzkumu bylo ovšem zapojeno pouze šest participantů (uživatelů map), kteří by podle Nielsena (in Komárková 2011, s. 81) měli být schopni identifikovat cca 89,2 % problémů v použitelnosti. Předpokladem jejich výzkumu bylo, že správně navrženou mapu by měl být uživatel schopen použít intuitivně, cílem pak identifikovat problémy v použitelnosti hodnocených map. Výzkum se zaměřil na interakci uživatele s danou mapou, produktem zájmu byly tři české turistické analogové mapy, které byly pro potřebu výzkumu digitalizovány. Při výběru participantů byl brán ohled zejména na jejich pohlaví, testovací prostory byly umělé (laboratoř). Zjištění byla identifikována na základě verbálního popisu činností a bezprostředních reakcí participantů (ibid.). Ke všem identifikovaným problémům byla navržena opatření, podobně jako v Bláha ...[et al.] 2009a či Novotná – Bláha 2012.

Heuristické hodnocení je založené na kontrole, zda hodnocený produkt vyhovuje stanovené sadě zásad – heuristik, potažmo kritérií. Tým J. Komárkové například navrhl sadu 138 takových heuristik, jejichž počet byl snížen na 92 a byly vynechány heuristiky netýkající se přímo použitelnosti (základní sada úkolů – kritéria viz kapitola 3.7), přičemž byla zvolena metoda myšlení nahlas a byl měřen čas, doplněno bylo o videozáznam všech testování. Data byla následně zpracována v programu MS Excel (Komárková 2011, s. 76), podobně rozsáhlý byl soubor kritérií v rámci výzkumu autora této práce (Bláha 2007a, Hrstková 2007) rovněž zpracovaný v programu MS Excel.

Klasickou metodu představuje vyplnění *dotazníku*, proto ji netřeba blíže rozebírat (např. Disman 2005). Metoda tzv. *heatmap*, což je grafické znázornění interakce uživatele s grafickým uživatelským rozhraním aplikace (většinou sledování pohybu kurzoru počítačové myši), je bohužel využitelná pouze v rámci digitálních kartografických produktů. Podobně je tomu s již zmíněnou metodou *eye-tracking*. Analogovou mapu lze samozřejmě digitalizovat, nicméně prostředí hodnocení lze v takovém případě považovat za značně umělé a neodpovídající realitě. Pro řešení některých specifických kartografických úloh ovšem své využití nalézt může, a to přes značné finanční náklady.

Původní metoda hodnocení použitelnost *prostřednictvím mentálních map uživatelů* byla vyvíjena v rámci druhého z uvedených výzkumných projektů autora této práce (Bláha – Hudeček 2010, Novotná – Bláha 2012). Navržená metodika je uvedena ve schématu na obrázku 7. Některé kroky zmíněné v této metodice lze považovat za univerzální, zejména práci před hodnocením, kdy je zvolena skupina hodnocených kartografických produktů, následně hodnotitelský subjekt (tj. skupina oslovených uživatelů – respondentů) včetně místa hodnocení (čerpací stanice, školy, turistické cíle, laboratoř, domácí prostředí uživatele atd.) a tvorba a výběr dotazů a úkolů nad hodnocenými mapami (Bláha – Hudeček 2010, s. 23–24). Půdorysu této první fáze odpovídají rovněž poznatky týmu Komárkové (2011, s. 74–75), který uvádí tyto kroky: volba metod, volba participantů a hodnotitelů, volba nebo návrh prostředí pro testování, volba způsobu záznamu (na papír, audiovizuální technika atd.), volba metod zpracování a analýzy výsledků.



Obr. 7 Schéma metodiky hodnocení map mentálními mapami uživatelů (Bláha – Hudeček 2010)

V rámci metodiky hodnocení prostřednictvím mentálních map uživatelů je využito tzv. agregovaných mentálních map všech oslovených uživatelů, které objektivizují získané výsledky. Základní výhodou této metody je, že oslovený uživatel neví, že hodnotí mapy. Zadání výzkumu pro respondenty totiž zní: „Zjišťujeme, jak pracujete s mapami a co si z mapového obsahu pamatujete.“ Nevýhodou metodiky je časová náročnost a její omezení na hodnocení obsahu mapy a mapového jazyka. Celková použitelnost mapy je hodnocena pomocí metody pozorování uživatele při práci s mapou, která je bohužel odlišná – těžší komparovatelnost výsledků.

Zpracování a další použití dat získaných během hodnocení použitelnosti je samozřejmě závislé na povaze dat. Většina výsledků je kvalitativní povahy. Zde není problém identifikovat problémy v použitelnosti, ovšem obtížné bývá porovnávat hodnocené produkty. V případě kvantitativních dat je možné použít Pearsonův koeficient korelace, shlukovou analýzu a další statistické metody (Komárková 2011, s. 77).

3.7 Návrhy kritérií hodnocení v kontextu použitelnosti a estetiky

K obecným kritériím použitelnosti patří *akceptovatelnost* a *naučitelnost* (podle MUSiC – Metrics for Usability Standards in Computing, in Komárková 2011, s. 65), Nielsen (ibid., s. 67) jmenuje pět nejvýznamnějších atributů použitelnosti: naučitelnost (v orig. *learnability*), efektivnost (v orig. *efficiency*), zapamatovatelnost (v orig. *memorability*), uspokojení (v orig. *satisfaction*), chyby (v orig. *errors*). Tyto atributy lze tedy vedle již zmíněných kritérií (viz **publikace č. 4**) zařadit do multikriteriálního hodnocení. Podle týmu J. Komárkové (ibid., s. 72–3) uživatelé digitálních kartografických produktů nejčastěji potřebují následující specifické funkce: změna měřítka a posun, prostorové a atributové dotazy do databáze, síťové analýzy, různé formy ukládání a sdílení výsledků a řízení vizualizace dat. Tvůrci by navíc měli zajistit přítomnost základních kompozičních prvků ve správné podobě, zvolit vhodné (kartografické) vyjadřovací prostředky, vybrat vhodný topografický podklad a vhodná data pro jednotlivá měřítka (zejména kvůli různému stupni kartografické generalizace). Zajištění těchto dílčích cílů a funkcí by mělo být rovněž sledováno v rámci multikriteriálního hodnocení.

Kolektiv J. Komárkové navrhl při uživatelském testování kvality webových GIS aplikací následující soubor kritérií s dílčími kritérii:

1. „přístupnost webové GIS aplikace (nalezení seznamu dostupných aplikací na webu instituce, nalezení stanovené mapy a otevření dané mapy),
2. orientace ve webové GIS aplikaci – nalezení prvků (přehledka, titul mapy, menu a nástroje, měřítko / měřítková lišta, mapové pole, seznam zobrazených vrstev a legenda),
3. práce s mapou (změna měřítka, posun pomocí nástroje hand tool, posun pomocí klávesnice nebo šipkami v mapovém poli, tisk mapy, přidání a odebrání datových vrstev do zobrazení),
4. vyhledávání a orientace v mapě (nalezení krajského města, nalezení konkrétního stanoveného města, změření vzdálenosti vzdušnou čarou mezi stanovenými prvky, zrušení výběru prvků po změření vzdálenosti, nalezení stanovené silnice, nalezení stanoveného objektu),
5. obecné ovládání webové GIS aplikace (návrat na seznam dostupných map, nalezení konkrétní stanovené mapy),“ (ibid., s. 83)

přičemž první kritérium bylo později vyřazeno, neboť nehodnotilo použitelnost vlastní webové GIS aplikace. V případě síťového prostředí je třeba podle autorů zhodnotit rovněž technické, programové a přenosové potřeby (ibid., s. 87).

S inspirativním kritériálním přístupem k hodnocení kvality v mapách přichází Dijk a kolektiv (2002) při hodnocení kvality metod umístění popisu na mapách. Podle nich je jednodušší měřit kvalitu než ji optimalizovat. V případě umístění popisu na mapách navrhli následujících šest skupin kritérií (Dijk ... [et al] 2002, s. 2): čitelnost (v orig. *legibility*), estetická kritéria (v orig. *aesthetics*), harmonie (v orig. *harmony*), jednoznačnost (v orig. *unambiguity*), rušivost (v orig. *not disturbing the map contents*) a intuitivnost

(v orig. *suggesting position, orientation, shape and hierarchy*). V rámci jednotlivých skupin kritérií pak přesně popisují i dílčí kritéria.

Autoři navrhli algoritmus pro hodnocení kvality umístění popisu v mapách, který zohledňuje základní čtyři vlastnosti: jednoduchost (v orig. *simplicity*), významnost či relevanci (v orig. *relevance*), tvárnost (v orig. *tractability*) a srozumitelnost (v orig. *understandability*) – (ibid. s. 4). Upozorňují na to, že je třeba po shromáždění všech kritérií provést selekci ve smyslu vyřazení redundantních kritérií s vysvětlení, co se každým kritériem myslí, tj. popsat jeho obsah (ibid., s. 6). V navrhovaném softwarovém nástroji EvalMap (viz kapitola 4.4) se počítá s tím, že zadavatel tuto informaci přidá ke každému z kritérií jako „popis kritéria“. Mezi kritéria ovlivňující estetickou kvalitu (*aesthetics*) umístěného popisu pak autoři řadí: směr čtení, horizontální vs. nehorizontální / geografickou síť respektující umístění popisu figurálních prvků, horizontální vs. nehorizontální umístění popisu liniových prvků, míru prohnutí popisu areálových prvků, optimální proklad písma (ibid., s. 7). Mezi další uvažovaná kritéria autoři řadí pravidelnost (rovnoměrné rozmístění), kvalitu dělení slov v popisku atd. (ibid., s. 10–1). Ve výsledku autoři použili zhruba 60 algoritmizovaných kritérií.

Snahou autorů bylo následně kritéria formalizovat a algoritmizovat a na základě algoritmu provést automatizované umístění popisu v mapě. To se jim také do jisté míry podařilo. Obdobně jako Miklošík (2002) provádí srážku bodů u jednotlivých kritérií ze základní hodnoty 100; například u estetické funkce jsou to tyto algoritmizované podoby kritérií následující: počet inflexních bodů, průměrná nebo maximální křivost popisku, průměrný nebo maximální náklon popisku a maximální úhlový rozdíl popisku (Dijk ...[et al.] 2002, s. 12).

Schmidt (2009) ve svém dotazníku účastníkům odborné akce (CEE 2009) posuzuje tato čtyři jednoduchá uživatelská kritéria hodnocení map: čitelnost (v orig. *legibility*), relevance obsahu (v orig. *relevance of content*), vizuální hierarchii (v orig. *visual hierarchy*) a vizuální dojem (v orig. *visual appeal*) s třemi možnostmi hodnot: nedobrý – víceméně dobrý – velice dobrý. Ačkoliv dotazník poskytuje výsledky velice rychle od velkého množství expertů, resp. uživatelů, je patrné, že bez vysvětlení významu jednotlivých kritérií i možností hodnot není možné dospět k relevantním výsledkům. Důvodem je sémantický šum – co je pro někoho „víceméně dobré“, může být pro někoho „nedobré“ a co vlastně znamená „vizuální hierarchie“? Navíc tato kritéria postihují spíše jen část obsahu celkového cíle hodnocení.

Z tohoto příkladu vyplývá možný postup při návrhu souboru kritérií:

1. stanovení celkového cíle hodnocení,
- 2.–3. stanovení dílčích cílů hodnocení,
- 2.–3. shromáždění všech relevantních kritérií pro plnění dílčích cílů hodnocení,
4. kontrola, zda kritéria pokrývají celou škálu dílčích cílů a zda dílčí cíle pokrývají celou škálu celkového cíle hodnocení,
5. kontrola redundance obsahu kritérií (v případě opakování nebo korelace) vypustit či upravit kritérium,
6. doladění stromu dílčích cílů.

V **publikaci č. 4** byla shrnuta a v příloze 2 (s. 60–9) s diplomovou prací autora (Bláha 2005a) je uvedena přesná struktura kritérií z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti, resp. použitelnosti aplikovaná při hodnocení českých školních atlasů světa, zejména rozpracované řešení podle Miklošíka (2002). Tato struktura byla doplněna během hodnocení turistických map o kritérium *jednoty*: „Myslí se jím jednotna značení, používaných tvarů a znaků, jednotna legendy a zobrazovaného území v rámci hodnocených map.“ (Hrstková 2007, s. 42) Je pro uživatele přijatelnější, pokud existuje jednotný přístup tvůrců map k řešení problémů, zvláště když je to přístup osvědčený. Jednotu je prakticky nemožné vymáhat, tradiční postupy a zvyky tvůrců map jsou navíc obtížně měnitelné (zavedené nakladatelské styly a znakové klíče jednotlivých druhů map apod.), nicméně toto kritérium se může uplatnit jako doplňkové.

Vedle již uvedených estetických kritérií lze zmínit i kritérium *autentičnosti*. Ta se totiž na konci 18. století dokonce stala estetickou hodnotou, jejíž význam rostl i na úkor smyslu obrazu (Aumont 2005, s. 236).

3.8 Některé problémy při hodnocení z hlediska estetiky

Zuska (2005, s. 35) upozorňuje na to, že by nemělo docházet k záměně hodnot prožívaných během konkretizace díla (jedna konkrétní recepce estetického objektu) s hodnotami samotného díla. Často se totiž stává, že každá recepce u hodnotitele vyvolává poněkud jiný soubor nálad a afektů, což může vést ke zkreslení následného hodnocení. Tomu lze předejít opakovanou recepcí díla, kdy je dílo hodnoceno teprve následně. Například v praxi divadelních kritiků se doporučuje shlédnout hned několik repríz hodnocené divadelní inscenace a vytvořit tak invariantu inscenace.

Podle Zusky (ibid., s. 55–56) dochází v současné klipové kultuře i k dalšímu problému estetického hodnocení. Je jím příliš krátký, tj. neúplný estetický prožitek (viz již uvedená nemoc porušené pozornosti). Výsledkem je to, že dochází k povrchnímu hodnocení estetického objektu, které se projevuje stylem líbí vs. nelíbí. Většina laiků bohužel končí právě v této fázi hodnocení. V případě kartografické tvorby by částečným řešením mohly být častější výstavy map. Dalším krokem by mohly být i povinné návštěvy těchto výstav a výstav výtvarného umění studenty kartografických oborů, neboť častá recepce obrazů učí hodnotitele své závěry lépe formulovat a odkrývat všechny tři vrstvy zprávy mapy (viz kapitola 2.2.2).

Uvádí také (ibid., s. 69), že kritik hodnotí vlastně na podkladě své interpretace, o níž již bylo řečeno, že může být mylná, a čistý objektivní soud není z principu možný, neboť vše je ovlivněno určitou teorií.

V kontextu estetického hodnocení je třeba zmínit i postřeh Taineho (1978, s. 149–161), že umělecké, resp. kartografické dílo není skutečnost osamocená a je třeba se rozhlédnout po celku, na němž závisí a který je vysvětluje, tj. úhrn tvorby a styl autorského subjektu (příp. nakladatelství) se projevuje ve všech jeho dílech. Taine upozorňuje i na relativně časté časoprostorové omezení estetického soudu (vkusové souvislosti). Zde podle něj platí pravidlo: mají-li být umělecké dílo či autorský subjekt pochopeňy, je třeba si přesně představit obecný stav mysli a mravů doby, k níž náležely. Každý v předmětu může objevit a také objeví něco jiného. Ideálu se pak blíží ta díla, která jsou nadčasová a oslovují i jiné národy, než v rámci nichž vznikla (ibid., s. 182–213).

4 OBJEKTIVIZACE A KVANTIFIKACE HODNOCENÍ MAP Z HLEDISKA ESTETIKY A POUŽITELNOSTI

Je-li řeč o objektivizaci a kvantifikaci hodnocení, nelze – možná poněkud provokativně – začít jinak než kritikou pojetí vědy 20. století na příkladu sociologie. Jejím autorem je sociolog Peter Ludwig Berger (*1929) se svou knihou *Pozvání do sociologie: humanistická perspektiva* (v originále *Invitation to Sociology: A Humanistic Perspective*, 1963). Zatímco věda stále více inklinuje ke statistickým metodám reprezentovaným kritérii měření úspěchu či kvality, daleko podstatnější než data jsou podle Bergera (1967) jejich interpretace a uvedení do kontextu. Naznačuje také výhody všeobecného rozhledu vědce před nevýhodami úzké specializace. Hovoří o nutnosti tolerance mezi jednotlivými disciplínami, o nutnosti vzájemné spolupráce. Rovněž profese kartografa je dnes více než jindy profesí odkázanou na rozsáhlou spolupráci velkého množství odborníků. Za deformující považuje Berger (2002, s. 28) fakt, že podle řady vědců nic, co nelze kvantitativně analyzovat, nestojí za studium. Naráží i na problém tzv. standardizovaného dotazníku, který zpravidla obsahuje omezený počet jednoduchých otázek. To mnohdy vede k tolika různým interpretacím ze strany oslovených, že odpovědi na ně lze analyzovat jen s krajními obtížemi. Nabízí se dodat, že se očekávaný výsledek buď nedostaví vůbec, nebo až po takovém zásahu do dat získaných dotazníkem, že tento dotazník ztrácí smysl. Berger se dokonce nebojí použít termínu metodologický fetišismus, když kritizuje způsob, kdy je užíváno „stále složitějších metod ke studiu stále triviálnějších věcí.“ (ibid.) Také Taine (1978) je kritikem redukcionistického tvrzení, že chceme-li něco dokázat, musí se to zvážit či změřit. Tento scientistický redukcionismus opírající vše o čísla totiž podle něj prostě nemůže vystihnout svět takový, jaký je. To vše platí dvojnásob, je-li řeč o »krásnu« či estetických hodnotách.

Objektivizaci hodnocení map se v tuzemsku zabývá František Miklošík (*1932) (2002, 2005), který rozpracoval jeho metodiku na poněkud odlišných principech, než bylo v tuzemsku do té doby zvykem. Přitom se zaměřil na stanovení cílů hodnocení map, které vidí v hodnocení jakosti projektu mapy, jakosti výsledků zpracování mapy a vhodnosti výběru mapy k řešení úloh uživateli (Miklošík 2002, s. 9), a uživatelské funkce map, které již byly jmenovány v kapitole 2.1. Základní princip jeho metodiky spočívá v kritériálním hodnocení pomocí vážených kritérií (viz kapitola 3). Tato metodika byla v diplomové práci autora (Bláha 2005a) dále rozšířena, a to zejména o tu část, jež se věnuje estetickým aspektům hodnocení map. Přesto Miklošík chápe estetické hodnoty poněkud odlišně než autor, neboť autor této práce tyto hodnoty vnímá spíše jako hodnoty uživatelské vstřícnosti a pro estetiku vymezuje jiný prostor působnosti (viz kapitola 2.1).

4.1 Kvantifikace estetických hodnot aneb vztah matematiky a estetiky

Přestože během historie existovala celá řada snah kvantifikovat krásu estetického objektu a některé jsou popsány v dalším textu, nikdy nevedly k uspokojivým výsledkům a v řadě případů působí stejně úsměvně jako Cimrmanova teorie externismu (Svěrák – Smoljak 1992, s. 32–8). Obecnou kvantifikaci krásy jednoduše nelze provést.

Patrně nejznámějším počinem v rámci měření krásy je kniha amerického matematika Geoga Davida Birkhoffa (1884–1944) s názvem *Estetická míra* (v originále *Aesthetic Measure*, 1933). Ten se zpočátku svého působení věnoval teorému čtyř barev, který je kartografům znám jako obarvitelnost politické mapy pomocí čtyř barev (viz např. Appel – Haken 1976). Před sepsáním uvedené knihy poznával a studoval umění, poezii a hudbu jiných kultur. Princip krásna spatřuje v tzv. estetické míře, která je dána faktorem *harmonie* či *uspořádání* (shoda, soulad či zákonitost) a faktorem *komplexity* (různorodost, spletnost, složitost). Oba faktory přitom musí být ve vzájemné rovnováze – *soulad v rozmanitosti*. Faktor harmonie O působí pozitivně, faktor komplexity C negativně. Estetická míra M je pak dána vztahem

$$M = \frac{O}{C}. \quad (4.1)$$

Estetickou míru lze chápat i jako poměr úsilí C vynaloženého k pozorování estetického objektu a obohacení či potěšení O , které působí na recipienta pozitivně. Tento podíl byl Birkhoffem použit pro mnoháúhelníkové struktury, obrysy váz,⁴² poezii a hudbu. Definuje celkem pět elementů pro harmonii O (tj. součet vertikální symetrie V , rovnováhy E , rotační symetrie R , vztahu k horizontálně-vertikální síti HV a jakési neuspokojivé formy F). Komplexita C vychází z počtu přímků obsažených ve všech stranách mnohoúhelníku (Birkhoff 2003). Problémem je kromě obtížné aplikovatelnosti na již o něco složitější útvary také opominutí dalších faktorů vstupujících do procesu estetické recepcce.

S příchodem teorie informace⁴³ se objevují i další teorie spojující teorii informace a estetiku. V 50. letech minulého století to byl Francouz Abraham Moles (1920–1992) se svou informační estetikou v díle *Teorie informační a percepční estetiky* (v originále *Théorie de l'information et perception esthétique*, 1958). Na estetický objekt Moles pohlíží jako na jistou permutaci prvků, z nichž se dána struktura skládá. Podobně jako Hofstadter (kapitola 2.2.2) vnímá Moles estetický objekt (umělecké dílo) jako sdělení či zprávu složenou ze znaků. Kvantita informace je tím větší, čím méně je znak očekávaný. Míra informace je pak dána *entropií*, tj. mírou neurčitosti, neuspořádanosti zkoumaného znakového systému. Jednoduše

42 Staudek, T. On Birkhoff's Aesthetic Measure of Vases. *Faculty of Informatics Masaryk University Report Series* (1999), s. 1–10, dostupné také z: <www.fi.muni.cz/reports/.../FIMU-RS-99-06.pdf>.

43 Shannon, C. E. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal* (1948), 27, s. 379–423 a s. 623–656.

řečeno – neočekávanější je zároveň krásnější.⁴⁴ Maximální entropie je dosaženo při rovnoměrného rozložení znaků. Další veličinou je *redundance* (nadbytečnost) snižující efektivnost přenosu zprávy, ovšem pozitivně přispívající k jeho spolehlivosti. Zásadní vliv na přenos informací mají veličiny *informační tok*, jenž je definován jako množství informace přenesené za určitý čas, a *kapacita kanálu* daná maximálním informačním tokem, který je kanál schopen propustit. Kapacita kanálu by přitom měla být větší než informační tok. Podstatou informační estetiky je ovšem tzv. *kritérium srozumitelnosti*, které udává rozpětí informačního toku, aby se na jedné straně dal ještě estetický objekt vnímat (jinak hrozí přehlcení krátkodobé paměti člověka), na druhé straně aby nebyl estetický objekt chudý na informaci (tj. nudný) – (Moles 1958). Teorie informační estetiky byla doplněna například Attneavem⁴⁵ ve formě *hodnoty překvapení*, tj. poměru míry informace dílčího znaku k entropii systému.

Další metody spojení matematiky a estetiky popisuje ve své diplomové práci Brychtová (2010). Je to jednak *integrální geometrie a geometrická pravděpodobnost*, jednak tzv. *Klingerova a Salingarosova metoda*. První z uvedených metod použili Nešetřil a Adamec⁴⁶ (90. léta 20. století), kdy měřili estetičnost (harmonii) výtvarného díla na základě fraktální délky (v orig. *fractional length*), resp. kombinatorické entropie (v orig. *combinatorial entropy*) s využitím těchto jedenácti vlastností, které jsou považovány za kritéria úspěšné kresby: křížení hran (v orig. *crossing*), plochy (v orig. *area*), celkové hranové délky (v orig. *total edge length*), maximální hranové délky (v orig. *maximal edge length*), průměrné hranové délky (v orig. *uniform edge length*), celkového zakřivení (v orig. *total bends*), maximálního zakřivení (v orig. *maximum bends*), průměrného zakřivení (v orig. *uniform bends*), úhlového rozlišení (v orig. *angular resolution*), poměru stran (v orig. *aspect ratio*) a souměrnosti či symetrie (v orig. *symmetry*) – (in Brychtová 2010, s. 28). Zatímco u jednodušších tvarů (počítačové kreslení grafů) tvoří soubor těchto kritérií dobrý základ, u vizuálně složitějších tvarů je jejich aplikace problematická. Navíc se v těchto kritériích střetává požadavek některé parametry maximalizovat a jiné naopak minimalizovat. Subjektivita vstupuje do stanovení vah těchto kritérií na základě preferencí hodnotitele. Podrobnosti včetně aplikací uvádí uvedená práce (Brychtová 2010).

Druhá ze zmíněných metod nabízí posouzení estetické zajímavosti jednoduchých struktur na základě numerických výpočtů. Celkový popis zajímavosti je následně dán jazykovými deskriptory vycházejícími z psychologických výzkumů. Podstatou Klingerovy a Salingarosovy metody⁴⁷ je porozumění procesu

44 To koresponduje i s pojmem estetický kýč, který při své podbízivosti nepřináší mnoho informace (viz seriály, kdy u diváka může vzniknout oprávněný pocit, že by mohl scénáře psát sám). V případě kartografie lze ovšem opět narazit na základní funkce mapy, mimo jiné předat efektivně informaci. Na druhou stranu již bylo řečeno, že může hrozit zakonzervované čtení mapy (viz kapitola 2.1).

45 Attneave F. *Applications of information theory to psychology: a summary of basic concepts, methods, and results*. New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1959. 120 s.

46 Nešetřil, J. *Aesthetic for Computers or How to Measure Harmony*. In: Emmer, M. (ed.) *Visual Mind: Art and Mathematics*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1993; Adamec, J.; Nešetřil, J. *Towards an Aesthetic Invariant for Graph Drawing*. In: *Proceedings of Graph Drawing 2001*, Berlin: Springer, 2001, s. 287–96.

47 Klinger, A.; Salingaros, N. A. *A Pattern Measure*. *Environment and Planning B: Planning and Design* (2000), 27, s. 537–47, dostupné také z: <<http://zeta.math.utsa.edu/~yxk833/PatternMeasure.html>>.

zpracování vizuální informace lidským myšlením, které je závislé na obsahu (informaci) a vazbách (organizaci) vyskytujících se ve struktuře (ibid., s. 40). Vizuální struktury jsou lehce rozpoznatelné, jsou-li matematicky jednoduché. Největší lidská díla nejsou ani jednoduchá ani náhodná, tj. mají vysoký stupeň organizované komplexnosti. Potěšení z dané struktury se zvyšuje s její komplexitou (blíže v Brychtová 2010, s. 40–50).

Jiní autoři (Ngo – Teo 2000) vycházející z Birkhoffovy estetické míry se věnují estetickému hodnocení rozvržení plochy obrazovky. Stanovují pro něj kritéria jako jsou vyváženost, rovnováha, symetrie, sled, soudržnost, soulad, proporce – poměr stran, jednoduchost, hustota, pravidelnost, šetrnost, stejnorodost, rytmus, uspořádání a komplexita – složitost, které definují pomocí matematických vztahů.

Uvedené metody se snaží stanovit, kdy bude estetický objekt srozumitelný, zapamatovatelný, lehce osvojitelný, kdy bude vnímán jako harmonicky či vizuálně zajímavý. Je však zřejmé, že estetické hodnocení má daleko komplexnější charakter. A to i přesto, kdyby byl opominut jeho kulturní a dobový kontext.

Jako příklad úsměvného pokusu kvantifikovat krásu lze z poslední doby uvést příspěvek tuzemského studenta ekonomie Pelešky (2006), který uvádí kritéria souhra barev, tvar, předmět v kontextu okolí. Obecně snahy kvantifikovat krásu spočívají ve stanovení určitých kritérií a dosažení jejich zpravidla vážených hodnot do zvolené či stanovené funkce, a to jednodušší nebo složitější.

4.2 Komentář k publikaci č. 5

BLÁHA, J. D. 2006f. Vybrané metody kvantifikace a objektivizace hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti.

In: Feranec, J. ; Pravda, J. (eds). *Aktivity v kartografii 2006*. Bratislava: Geografický ústav SAV, s. 35–47.

Jak snad vyplynulo z kapitoly 4.1, snahou není provést přímou kvantifikaci estetických hodnot či estetické kategorie »krásy«, ale v rámci možností objektivizovat a kvantifikovat hodnocení z hlediska estetiky a především z hlediska použitelnosti (uživatelské vstřícnosti). **Publikace č. 5** (Bláha 2006f) předkládá určitý výběr metod kvantifikace a objektivizace takového hodnocení. Prezentována byla na odborném semináři *Aktivity v kartografii* v Bratislavě v roce 2006 a publikována byla ve sborníku z tohoto semináře.

Základem prezentované objektivizace je celkem sedm bodů zmíněných v úvodní části (na obrázku 1 v publikaci), které propojují poznatky z Miklošík (2005) a Jůzl – Prokop (1989). Následně je řešen problém redukce reality čítající celkem deset procesů. Jako „předhodnocení“ je v **publikaci č. 5** popsána ta fáze hodnocení, kdy jsou stanovány vzorky hodnocených kartografických produktů, dotazy a hodnotící kritéria. Tento postup byl implementován kromě jiných aplikací i do metodiky hodnocení map mentálními mapami uživatelů (viz kapitola 3.6). Další části publikace vychází ze sociologických a psychologických

kých metod uplatnitelných při uživatelském hodnocení map. Rozebrány jsou jednotlivé metody a také faktor, na nějž se často při uživatelském hodnocení zapomíná, a to *dramaturgie hodnocení*. Ta má totiž významný vliv na chování respondenta při hodnocení, a tím i na výsledky samotného hodnocení. V rámci psychologického škálování jsou rozebrány jednotlivé škály a některé metody jako metoda párového srovnávání či sémantický diferenciál (srov. Talašová 2003 v kapitole 3.5). Ačkoliv tato publikace většinu poznatků přejímá, její přínos tkví zejména v jejich vzájemné konfrontaci a také v jejich kontextu ve vztahu k samotnému uživatelskému hodnocení. Až doposud se totiž zdá, že řada autorů hodnocení map opomíjí poznatky sociologie a psychologie, přestože tyto poznatky nemalý vliv na kvalitu hodnocení. Rovněž část věnovaná redukci reality nutí odborníka k zamyšlení, jak už samotná generalizace ovlivní výsledky, které mají sice lépe kvantifikovatelnou podobu, nicméně se vzdalují reálnému stavu věci (srov. s matematizací reality v kapitole 2.2.3).

PUBLIKACE Č. 5

KARTOGRAFICKÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKEJ REPUBLIKY
a
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV SLOVENSKEJ AKADÉMIE VIED

AKTIVITY V KARTOGRAFII 2006

Zborník referátov zo seminára
konaného 27. 9. 2006

Editori:
Ján FERANEC
Ján PRAVDA

Bratislava 2006

Jan D. BLÁHA

VYBRANÉ METODY KVANTIFIKACE A OBJEKTIVIZACE HODNOCENÍ KARTOGRAFICKÝCH DĚL Z HLEDISKA ESTETIKY A UŽIVATELSKÉ VSTRČCNOSTI

Bláha, J. D.: Selected methods for quantifying and objectifying evaluation of cartographic works from the point of view of their aesthetics and user-friendliness. *Aktivity v kartografii* 2006, 4 figs., 1 tab., 11 refs.

Abstract: Objectifying evaluation of cartographic works is by no means a new topic. As far as evaluation from the point of view of aesthetics and user-friendliness is concerned, objectification or quantification is one of the key tasks in this evaluation. The first part of the paper discusses whether objectifying this evaluation is achievable in the first place. In this context the author mentions the issue of the so-called reality reduction, which is generally associated with selecting samples and questions and determining evaluation criteria. However, the main purpose of the paper is to introduce the cartographic community to the methods and procedures applied in sociology and psychology (such as observation, interview, questionnaire, and as part of the so-called scaling the pair comparison and semantic differential methods).

Keywords: evaluation of cartographic works, aesthetics, objectification and quantification of evaluation, sociological research, psychological scaling

Úvod

Řekneme-li dnes mezi kartografy, že hodnotíme kartografické dílo z hlediska estetiky, případně z hlediska jeho uživatelské vstřícnosti, jejich reakce jsou víceméně rozpačité. Jako jeden z klíčových problémů je v takovém okamžiku vnímána subjektivita názoru každého z nás. Málodko je schopen připustit, že i v estetice a dalších měkkých vědách jsou přítomny určité pravidelnosti a měřitelné složky, které umožňují kvantifikaci a tím de facto určitou objektivizaci v hodnocení tohoto druhu.

Problém spočívá patrně v něčem jiném. Problémem je schopnost hledat adekvátní metody kvantifikace a objektivizace, schopnost nezkráceného výběru hodnocených parametrů (kritérií), časová náročnost takových postupů a úprava těchto metod pro konkrétní potřeby hodnocení kartografických děl. Na druhou stranu je to zvyk kartografie jako přírodovědně-technické disciplíny pracovat s relativně menším počtem proměnných a méně strukturovanými systémy. Estetika je však tzv. měkkou vědou, tedy vědou, která je nucena pracovat takřka s nekonečným množ-

Mgr. Jan D. BLÁHA, Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2, e-mail: blaha4@natur.cuni.cz

stvím proměnných, jejichž struktura vztahů je nesmírně složitá. Tím je estetika podobná například sociologii a psychologii. Díky tomu se také nabízí možnost hledat adekvátní metody právě v těchto vědních disciplínách.

Prvním hlediskem výběru, který se v titulu tohoto příspěvku projevuje adjektivem „vybrané“, budiž tedy omezení na metody používané v sociologii a psychologii. Jelikož by byl takový výběr velice pochybný, dostatečným zadostiučiněním je snad fakt, že se jedná o metody vcelku dobře aplikovatelné i mimo sféru zmíněných disciplín, což je další hledisko výběru. Takových metod může být a je stejně tolik, že jejich prezentaci rozsah tohoto příspěvku prostě neumožňuje, proto přichází na řadu i další kritéria výběru – metody užívané během tzv. škálování a průzkumu mezi uživateli apod. a dokonce v rámci nich bude třeba vystačit s omezenými příklady.

Příspěvek si neklade za cíl hodnotit míru aplikovatelnosti v rámci kartografie, autor si je totiž vědom toho, že tuto aplikovatelnost může prokázat především samotné užití dále představených metod v rámci hodnocení kartografických děl, což je ovšem úkol časově náročný a tedy úkol pro delší časový horizont.

Je objektivizace tohoto hodnocení vůbec možná?

Na začátku celého procesu hodnocení máme dva základní subjekty: *hodnocené kartografické dílo* (příp. více děl) a *subjekt hodnotitele*. Proti sobě zde působí dvě základní snahy. Na jedné straně snaha, aby se hodnotitel přiblížil dostatečně hodnocenému dílu, t.j. byl schopen co nejvíce reflektovat vlastní prožitek z jeho přítomnosti, na straně druhé pak snaha, aby si hodnotitel udržel od díla dostatečný odstup a hodnocení se pohybovalo pokud možno v objektivní rovině bez většího podílu emocí a vlastních pocitů. Již z toho je patrné, že ona argumentace se subjektivitou hodnocení z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti má do jisté míry skutečně své oprávnění – vždyť u hodnocení tohoto druhu se musí hodnotitel více než jindy hodnocenému dílu přiblížit a „mít z něj“ vlastní pocity.

Jak přesto zvýšit míru objektivnosti hodnocení? Vyjdeme-li z [6] a z [9], můžeme způsoby objektivizace shrnout do bodů (obr. 1):

1. využití hodnocení a názorů *většího počtu* (nezávislých) *hodnotitelů* (i u nich lze stanovit váhy – viz bod 4),
2. využití hodnocení *lidí, kteří mají zkušenosti* s recepcí podobných děl (expertní analýzy),
3. je-li to možné, *využití kvantifikované podoby hodnocení* (především *využití hodnotících kritérií* a *využití stupnic hodnocení*) s možností agregace a syntézy,
4. snaha o co nejkvalitnější *vyjádření rozdílného významu hodnotících kritérií* – *stanovení vah* ve vztahu k plnění uživatelských funkcí a při respektování určitých pravidel (viz [1]),
5. po skončení jednotlivých fází hodnocení provedení *zpětného zhodnocení* logiky získaných informací (např. je-li očekávána přímá či nepřímá závislost kritérií, lze tuto skutečnost zpětně zkontrolovat),
6. hodnocení *vztahovat k samotnému kartografickému dílu*, nikoli k osobě hodnotitele,
7. je-li to možné, *využití dalších metod* užívaných v hodnocení podobných vědních disciplín (*komparace, průzkum mezi uživateli, škálování* atd.).

Obr. 1 Metody objektivizace hodnocení

Tento příspěvek se zaměřuje především na body 1 a 3, hlavní roli v něm hraje bod 7. Některé dále uvedené metody lze využít i v bodě 4 a 5. Příspěvek ukáže, že objektivizace hodnocení tohoto druhu skutečně možná je.

Problém redukce reality

Bohužel hned v úvodu je třeba napsat, že před každým procesem hodnocení stojí jeden zásadní problém a tím je *nutnost redukce reality*. Na tu jsou ostatně kartografové zvyklí i při tvorbě map a nazývají jí generalizace. Bohužel i při hodnocení jsme nuceni generalizovat a tato generalizace se projevuje především ve výběru a vytváření vzorků (viz následující kapitola). Příkladem redukce může být i výběr metod provedený v úvodu tohoto příspěvku.

Jak uvádí M. Disman [5], nejsme schopni pokrýt celou množinu proměnných, a proto pracujeme s redukováným popisem reality. S využitím [5] lze dospět k následujícím procesům redukce reality:

1. redukuje se již *samotný sledovaný jev* (hodnocení kartografického díla) na systém indikátorů, např. hodnotících kritérií (nejistá validita a reliabilita indikátorů),
2. redukuje se *počet sledovaných proměnných* (dáno počtem hodnotících kritérií, kdy dochází k řízenému – ovšem i neřízenému výběru sledovaných vlastností díla, které hodnotitel oceňuje jako nejvýznamnější),
3. redukuje se *počet sledovaných vztahů mezi proměnnými* (podobně dochází k výběru vztahů a závislostí mezi sledovanými vlastnostmi díla),
4. realitu omezuje i *charakter proměnných* (od intervalových proměnných k nominálním například klesá citlivost k popisu reality – viz podkapitola Základní třídění škál),
5. redukuje se *populace hodnotitelů na určitý vzorek* (v jakém významu užívá sociologie pojmů *populace* a *vzorek* a o požadavcích na vytváření vzorku pojednává následující kapitola),
6. není-li hodnoceno jedno konkrétní kartografické dílo, redukuje se skupina kartografických děl podobného charakteru na jednoho či několik *málo zástupců příslušných kartografických děl*,
7. redukuje se rozsáhlé dílo (např. soubor map či atlas) na *vzorové mapy*,
8. redukuje se *časové kontinuum* na popis jednoho či několika málo časových bodů (hodnocení probíhá k určitému datu a zpravidla nezahnuje další vývoj díla a změny názorů uživatelů na něj),
9. za zvláštní redukci informací lze považovat jakoukoli *standardizaci* (např. otázek kladených ve výzkumném dotazníku),
10. v neposlední řadě se bezesporu redukuje samotnou *interpretací výsledků* měření a výzkumů (např. regresní křivka nahrazuje hodnoty získaných dat).

Navic jsme často nuceni vybírat i ze samotného výběru (viz dále metoda více-stupňového náhodného výběru). O této *několikastupňové redukci reality* se zmínil i režisér dokumentárního cyklu *Šumná města R. Lipus* v souvislosti s výběrem staveb, které divákům společně s D. Vávrou představili [8]. V tomto případě se však jednalo jednoznačně o účelový výběr (vybrat co nejrepresentativnější stavby).

Výsledky hodnocení a tvrzení o jednotlivých vlastnostech kartografického díla mají tedy pravděpodobnostní charakter (statistická hladina významnosti).

Předhodnocení: Vytváření vzorků, dotazů a hodnotících kritérií

Vytváření vzorků

Pro úspěšné využití metod sociologie je důležitá *kvalita vytvořeného vzorku* z populace. V sociologii se pojmu *populace* používá ve významu *soubor jednotek*,

u něhož je předpoklad, že jsou pro něj naše závěry platné; pojmu *vzorek* se pak používá ve významu *skupina skutečně pozorovaných jednotek* [5].

Předpokladem k vytváření vzorku z populace je co nejpřesnější definice populace. Vytváření vzorku (výběrového souboru) má pak svá pravidla. Z následujících pravidel je patrná poměrně logická záležitost, a totiž – přibližujeme-li se k ideálu vzorku, nutně roste, kromě, jiného časová a finanční náročnost celého procesu hodnocení:

1. struktura vzorku by měla odpovídat struktuře populace (kvalita reprezentace populace pomocí vzorku),
2. vzorek by měl být co největší („*S rostoucí velikostí vzorku se rozdíl mezi strukturou populace a vzorku zmenšuje*“ – [5, s. 97],
3. výběr elementů vzorku by měl být zcela náhodný¹ (stejná pravděpodobnost, že bude daný element vybrán do vzorku), takový vzorek totiž poskytuje řadu výhod (například reprezentuje i všechny neznámé vlastnosti populace nebo umožňuje odhadnout odlišnosti vzorku od populace) – podle [5].

V praxi je uplatňováno pravidlo „*vytvořit co největší vzorek, jaký nám naše časové a finanční podmínky dovolují; ne však za cenu vážného porušení pravidel náhodného výběru*“ [5, s. 103]. Používá se buď prostého náhodného výběru (např. generátor náhodných čísel), systematického výběru (každý n-tý element seznamu populace je zahrnut do vzorku), náhodného stratifikovaného výběru (populace rozdělena do skupin homogenních dle určitého kritéria a teprve z nich jsou vybírány elementy náhodně) a vícestupňového náhodného výběru (populace rozdělena náhodně do přirozených skupin a pak z nich elementy).

Právě nízká náhodnost vzorku (v tomto případě hodnotitelů) je nedostatkem veškerých anket – odpovídají totiž pouze respondenti ochotní odpovědět; ankety na ulicích trpí i dalším nedostatkem – odpovídají pouze respondenti vyskytující se v dané chvíli na daném místě. To je i důvod, proč bude dále preferována technika dotazníku a rozhovoru, ačkoliv ani tam není ochota zúčastnit se hodnocení 100 % (známe především u časově značně zaneprázdněných expertů).

Vytváření dotazů

Specifickým problémem je vytváření dotazů, ať už je tím míněno vytváření otázek pro dotazník či rozhovor (výzkum mezi uživateli) nebo dotazování se na vlastnosti kartografického díla, které vrcholí stanovením příslušných indikátorů, tedy hodnotících kritérií. Je třeba mít na mysli, že jakékoli nepřímé měření jevu (pomocí dotazů) zvyšuje možnost zkreslení. Následující text vychází z [5] a je úpravou a aplikací poznatků sociologie v hodnocení kartografických děl.

Při přípravě dotazů je třeba v první řadě *pokryt celé spektrum možných alternativ odpovědí* a zároveň zajistit, aby se *kategorie odpovědí vzájemně nepřekrývaly*, což může být jednoduchý ale i takřka neproveditelný úkol. Dále je třeba případě těchto tzv. uzavřených dotazů (t.j. dotazů s alternativami odpovědí) vyvážit počet negativních a pozitivních alternativ (mapa se mi vůbec nelíbí, mapa se mi spíše nelíbí, k mapě zaujímám neutrální postoj, mapa se mi spíše líbí, mapa se mi opravdu líbí). V dalším textu budeme pojmem *osoba* chápat jako:

¹ Ve většině případů skutečně platí, že výběr musí být náhodný, ovšem například u výběru vzorových map atlasu je třeba vybírat především s ohledem na účel, který má vzorek plnit (viz příklad s dokumentem *Šumná města. Výběr v dokumentu probíhal systémem ČR – města – stavby – prezentované informace o stavbách*).

- a) uživatele kartografického díla, který odpovídá na dotazy spojené s jeho hodnocením,
- b) hodnotitele kartografického díla (experta či uživatele), který se dotazuje na jeho příslušné vlastnosti.

Zásady tvorby dotazů:

1. srozumitelnost dotazu a stejný význam pro všechny osoby,
2. přijatelnost dotazu pro všechny osoby,
3. přiměřená obtížnost pro všechny osoby,
4. přijatelná verbalizace všech možných odpovědí,
5. pozornost věnovaná zvláště otevřeným dotazům²,
6. vyvarování se tzv. dvouhlavňových dotazů, které vyžadují odpověď na dvě a více věcí najednou,
7. důsledné promyšlení pořadí dotazů (viz dramaturgie),
8. opodstatněnost přítomnosti každého dotazu,
9. validita a reliabilita dotazu,
10. shodnost/neshodnost vah odpovědí osob na dotaz,
11. vyvarování se sugestivním dotazům.

Stanovování hodnotících kritérií

Na základě vytvořených dotazů a funkčně podmíněných vlastností kartografického díla se stanovují *hodnotící kritéria*. Stanovení základních hodnotících kritérií podrobně rozebírá F. Miklošik [9], stanovení dílčích a doplňkových kritérií pro hodnocení z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti je uvedeno v [1], případně v [2]. Tamtéž jsou zmíněny obecné zásady pro stanovování kritérií.

Na tomto místě se omezíme na uvedení požadavků na kritéria v rámci psychologického škálování podle [3]. Kritéria (ve výkladu [3] *indikátory*) musí:

1. zachycovat podstatné znaky hodnoceného či škálovaného jevu,
2. zachycovat hodnocený či škálovaný jev jednoznačně (přesnost a srozumitelnost),
3. s dostatečnou jemností rozlišovat mezi různými úrovněmi hodnoceného či škálovaného jevu,
4. umožnit projev všech očekávaných způsobů chování či postojů k hodnocenému kartografickému dílu (např. od negativních k pozitivním).

Z těchto bodů vyplývá, že požadavky na tvorbu dotazů a stanovování kritérií se často překrývají, což ovšem není nic tak překvapivého. Jak vyplyne dále, je rovněž třeba, aby byla kritéria pokud možno co nejsnáze škálovatelná.

Metody sociologického výzkumu

Nyní se konečně dostáváme k samotným metodám či technikám sociologického výzkumu (obr. 2). V nich se využívají postupy a dodržují pravidla z předchozí kapitoly. Nepostradatelným zdrojem informací o sociologickém výzkumu je [5] – zejména svou komplexností pokrytí problému, za čímž se skrývá zhruba sto pramenů zejména anglicky psané literatury.

² Otevřené dotazy redukuji zpravidla realitu méně, ovšem za cenu vysoké náročnosti zpracování jejich odpovědí.

1. přímá pozorování a posuzování,
2. rozhovor, anketa a dotazník,
3. testování,
4. analýza dokumentů a produktů činnosti.

Obr. 2 Techniky sociologického průzkumu (podle [3], [5] a [7])

Přímé pozorování a posuzování spojené s testováním

Pro naše hodnocení lze de facto využít všech uvedených technik. *Přímého pozorování* lze využít například při výzkumu mezi uživateli, kdy sledujeme způsob zacházení s kartografickým dílem.

I během standardního rozhovoru lze zadat uživateli různé úlohy s kartografickým dílem (např. vyhledávání objektu na mapě, orientace v rejstříku, přiřazení významu kartografického znaku k jeho vyobrazení apod.) a sledovat, případně měřit, jak si uživatel se zadanou úlohou poradí (jedná se de facto o specifický druh *testování*). Technika přímého pozorování s testováním byla využita v [1]. Výhodou přímého pozorování je, že se teoreticky nemusí využívat indikátorů a lze pozorovat přímo samotný jev. Problémem je zajištění srovnatelnosti výsledků dvou různých pozorovatelů (pozorovatelský trénink), další možná zkraslení jsou uvedena dále.

Posuzování je samozřejmě základní metodou při hodnocení kartografických děl. Daleko podstatnější úlohu však hraje v psychologii.

Dotazník, rozhovor, anketa

Nejčastěji užívanými technikami sociologického výzkumu je technika *dotazníku* a *rozhovoru*. Každá z nich má své výhody a nevýhody (tab. 1).

Tab. 1 Výhody a nevýhody dotazníku, resp. rozhovoru (podle [5])

Charakteristiky	dotazník	rozhovor
- náklady (čas, finance...)	nižší	vyšší
- počet oslovených	vyšší	nižší
- počet zpracovatelů	nižší	vyšší
- stupeň anonymity	vyšší	nižší
- interviewer bias (viz dále)	je takřka vyloučen	není vyloučen
- obtížnost záznamu výsledků	nízká	vyšší
- nutnost iniciativy oslovených	nižší	vyšší
- možnost vynechání dotazů	vyšší	minimální
- možnost zodpovězení dotazu jiným čl.	není vyloučena	je vyloučena
- úspěšnost a návratnost	nízká	vyšší

Technika *ankety* byla v předchozím textu zavržena pro svou sníženou míru náhodného výběru vzorku z populace, nicméně je z technik uvedených v bodě 2 na obr. 2 patrně nejjednodušší a nejméně nákladnou technikou, stále často užívanou při dotazování se na kvality kartografických děl.

Analýza dokumentů a produktů činnosti

V sociologii je tato technika určena pro analýzu dokumentů, které nebyly primárně určeny pro výzkum – spíše se na základě nich posuzuje jejich tvůrce. To je zásadní rozdíl oproti využití v kartografickém hodnocení, kde je naopak základním předmětem výzkumu samotné dílo, které je odňato od tvůrčí složky (naopak znalost a pochopení záměrů tvůrce může vést k určitým zkraslením).

Druhy zkreslení během sociologického výzkumu

Vycházejí z děl především amerických sociologů uvádí autor v [5] tyto čtyři základní druhy zkreslení:

1. *efekt morčete* – zúčastněné osoby si uvědomují, že jsou součástí výzkumu,
2. *výběr role* (interviewer bias) – nepřírozené reakce zúčastněné osoby (chce se zalíbit – faktor osoby tazatele),
3. *měření jako zdroj změny* – výzkum vyvolává změny v názorech zúčastněných osob,
4. *stereotyp ve volbě odpovědí* – odpovědi jsou ovlivněny něčím jiným než miněním zúčastněné osoby.

Dramaturgie hodnocení

Dramaturgie výzkumu souvisí v sociologii, ovšem i v rámci hodnocení kartografických děl, o kterém tu celou dobu uvažujeme, s určitou *logikou posloupnosti kladených dotazů*. A zde máme na mysli jak výzkumy mezi uživateli, tak hodnocení pomocí kritérií.

Například zmínka o ceně kartografického díla v průběhu výzkumu může značně zkreslit další průběh výzkumu, proto se uvádí z taktických důvodů až v závěru. Stejně tak nelze nejprve hodnotit zevrubně celé dílo a v závěru položit dotaz na primární percepční zaujetí (t.j. zaujetí na první pohled). Tak je třeba vlastně neustále bilancovat s otázkou poskytnutí jakékoli další informace o hodnoceném díle.

Jiným problémem, s nímž je třeba počítat, je *únava z výzkumu*, t.j. že v úvodu je hodnotitel čerstvý a hodnotí dílo pečlivěji než v závěru. Na změnu tématu v rámci hodnocení je zpravidla vhodné upozornit, dotazem jednodušším lze připravit hodnotitele na dotaz obtížnější.

První dotazy a úvod hodnocení obecně by měl hodnotitele (ať už experta nebo běžného uživatele) především motivovat (tzv. ice-break questions), obtížnější dotazy je vhodné zařadit ve *střední části* hodnocení, konečně *ke konci* je třeba poněkud zvolnit.

Při hodnocení pomocí hodnotících kritérií u rozsáhlého kartografického díla se nabízí například otázka, zda hodnotit nejprve všechny vlastnosti u jedné vzorové mapy nebo jednu vlastnost u všech hodnocených vzorků map. Kombinujeme-li techniky, lze pro každou techniku využít postup jiný – v [1] bylo hodnocení verbální („klasické“) provedeno prvním způsobem, hodnocení pomocí kritérií druhým způsobem.

Během hodnocení je rovněž vhodné měnit jeho formy a techniky, činnosti střídat. Jedním z cílů tohoto příspěvku je ostatně nabídnout jiné – alternativní možnosti hodnocení (jakási burza metod).

Způsoby kvantifikace aneb psychologické škálování

Další část příspěvku se zaměří na techniky psychologického škálování, které lze v rámci hodnocení kartografických děl použít. Opět budeme uvažovat použití těchto metod jak během hodnocení pomocí hodnotících kritérií tak v průzkumu mezi uživateli apod.

Škálování je v tomto smyslu nástrojem pro měření určité veličiny – proměnné (dává číselné hodnoty jevům přímo neměřitelným) a de facto druhým stupněm

kvantifikace. Prvním stupněm kvantifikace je *klasifikace* (rozdělení do kategorií dle určitých pravidel – kategorie musí být nezávislé, vyčerpávající a musí se vzájemně vylučovat). Škálováním lze samozřejmě přispět k celkové objektivizaci hodnocení a do jisté míry překonat subjektivní pohled na tuto problematiku; zpřesňováním a zdokonalováním škál lze pochopitelně dosáhnout i přesnějších výsledků, t.j. výsledků, které mají vyšší hladinu pravděpodobnosti.

Základní třídění škál

Mluvíme-li o škálování proměnných, pak je třeba provést základní třídění škál. Nejčastěji je užíván tzv. hierarchický systém S. S. Stevensa [3] na čtyři druhy škál: *nominální*, *pořadové*, *intervalové* a *poměrové*. F. Miklošik [9] uvádí dělení stupnic (škál) na *nominální*, *ordinální* (zahrnují v sobě pořadové a intervalové) a *kardinální* (poměrové). M. Disman [5] zase hovoří místo o třídění škál o třídění proměnných.

a) Nominální škály: Jsou nejjednodušší formou škály, ale zároveň poskytují nejméně informací a nedávají možnost využití většiny statistických metod. Data jsou roztržena do vzájemně se vylučujících kategorií. Číselné označení nereprezentuje skutečnou hodnotu čísel, nýbrž je pouhým označením. V kartografickém hodnocení se využívá při posuzování, zda hodnocené dílo vyhovuje × nevyhovuje danému kritériu (známá binární dvojice 1×0 nebo ANO×NE) – tedy rozhodnutí pouze mezi dvěma alternativami (proto se takové proměnné nazývají *alternativní*). Pro snížení redundance dat se užívá v rámci kategorizace nevyjádřené kategorie – tzv. *němá kategorie* (např. u měřítka mapy není třeba uvádět tři kategorie: malá – střední – velká, ale postačí pouze libovolné dvě z nich, nebude-li označena ani jedna, logicky platí třetí). Pro indikaci centrální tendence se užívá modus.

b) Pořadové škály: U těchto škál lze již kategorie hierarchicky seřadit. Jednotlivým jevům jsou přiřazována čísla, mezi nimiž existují též pořadové vztahy. Typickým představitelem je klasifikační (známkovací) škála od 1 do 5 apod. (použita při hodnocení v [1]). Všichni však dobře ze školy víme, že například rozdíl mezi známkami 1 a 2 je poněkud odlišný než mezi známkami 2 a 3. To je nedostatek pořadových škál. Některé pořadové škály lze zakotvit v *nulovém bodě* (určitá prahová nebo neutrální hodnota). Používanou metodou pro určování pořadí je kupříkladu *metoda párového srovnávání* (viz dále). Pro indikaci centrální tendence se užívá medián.

c) Intervalové škály: Tyto škály již poskytují metriku. Mezi jednotlivými body škály je stále stejná vzdálenost. Představiteli jsou různé bodovací škály (např. 0 až 10 bodů: rozdíl mezi 7 a 8 body je shodný s rozdílem mezi 2 a 3 body). Intervalové škály nemají přesně definovaný absolutní nulový bod. Pro indikaci centrální tendence lze využít i aritmetického průměru.

d) Poměrové škály: Poměr intervalů mezi dvěma sousedními body těchto škál je stejný jako mezi kterýmikoli jinými dvěma sousedními body. Poměrová stupnice musí mít pevný počátek – např. známé měřitelné veličiny jako délka či váha (hodnotové parametry). Lze se ptát, kolikrát je daná kategorie vyšší než jiná – lze tedy například vyjádřit vzájemný poměr úrovně plnění hodnotících kritérií. Často se v hodnocení používají při celkové syntéze jednotlivých škál na jednu. V [1] byla využita procentní škála (0 až 100 %)

Transformace škál

O transformaci škál hovoří jak M. Disman [5] v souvislosti s vícerozměrnou analýzou, tak F. Miklošik [9] při agregaci dílčích výsledků hodnocení. Při transformaci škál či stupnic je důležité, aby jednotná škála měla shodný výchozí bod pro každou z původních škál a aby všechny proměnné byly měřeny ve stejných jed-

notkách (v hodnocení se využívá často poměrové stupnice procentního plnění kritérií, v průzkumech mezi uživateli využívají různé statistické metody). Samozřejmě každý druh škál (viz výše) má ještě svá specifika – např. při transformaci pořadové škály je třeba zachovat pouze původní pořadí.

Třídění a volba škálovacích technik

Neexistuje žádné obecně platné třídění škálovacích technik. Jedním z možných hledisek je třídění škál podle přístupu ke studiu problematiky (v tomto případě hodnocení kartografických děl). Může se pak jednat o škály, které se:

1. zaměřují na osobu (hodnotitele), škálují se de facto samotní hodnotitelé, což může být užitečné například při stanovování vah jednotlivých hodnotitelských posudků,
2. zaměřují na reakce hodnotitelů z příslušných kartografických děl, sledován je tedy vztah hodnotitele a díla,
3. zaměřují na podněty, na hodnocená kartografická díla, škálují se samotná kartografická díla, což je samozřejmě podstata celého hodnocení, a proto je tato třída v rámci hodnocení dominantní.

Při volbě škálovací techniky je třeba mít na mysli zejména následující pravidla (podle [3]):

1. důvěrná znalost techniky (nikoliv technika „z doslechu“),
2. jednodušší postupy upřednostnit před složitějšími,
3. raději méně škálovaných položek detailně promyšlených,
4. dostatečná předchozí znalost problému (informace, data, vztahy),
5. žádná technika nenahradí špatný cíl a data,
6. dostatečné opodstatnění pro použití škálovací techniky a škálování vůbec.

Jako příklad metody psychologického škálování uveďme jednu z metod objektivního charakteru.

Metoda párového srovnávání

Tato metoda má ze své podstaty jedno omezení – počet sledovaných podnětů (kritérií, vlastností...) nesmí být příliš vysoký. Základním principem je vzájemné porovnávání každých dvou ze sledovaných podnětů. Přitom se vždy určí, který z nich je lepší (větší, výhodnější, krásnější...) či splňuje lépe požadavky užití apod.

Kvalitnější výsledky lze získat:

- a) porovnává-li jedna osoba všechny podněty vícekrát,
- b) porovnává-li více osob všechny podněty jednou,
- c) porovnává-li více osob všechny podněty vícekrát.

Při větším počtu hodnotitelů, lze užít i statistických metod – např. odchylky od průměru nebo určit přesněji, jak velké rozdíly jsou mezi porovnávanými podněty – šedý průměr bývá obvykle vyrovnán, u extrémních podnětů bývají rozdíly větší (lze i graficky znázornit – obr. 3).



Obr. 3 Příklad grafického znázornění již transformované škály párového srovnávání (rozsah hodnot 0 až 100)

Dále lze sledovat shody resp. neshody v názorech hodnotitelů (to platí obecně i pro jiné škály) – nejednoznačnost (rozporuplnost) kartografického díla × relativně jednoznačný ustálený názor. Nespolehlivost hodnotitele (lze použít například pro hodnocení „významu“ hodnotitele) lze prokázat detekcí a počtem tzv. *triád*, kdy vzniká situace, že hodnotitel porovnal podněty kupříkladu s výsledkem, že podnět A je krásnější než B, B krásnější než C, ale C krásnější než A. Při vysokém počtu triád je vhodné hodnotitele vyřadit, pokud je počet triád vyšší u většiny hodnotitelů, je zřejmě systémová chyba ve stanovení porovnávaných podnětů (kritérií...).

Těto metody lze v hodnocení kartografických děl využít například při analýze významu jednotlivých částí hodnocení, stanovování vah hodnotících kritérií a „významu“ hodnotitelů či při hierarchizaci preferencí jednotlivých vlastností produktu apod.

Příklady dalších škál objektivního charakteru aplikovatelných v hodnocení kartografických děl

Pro srovnávání většího počtu lze využít *pořadové stupnice*, kdy jsou všechny podněty srovnávány podle určitého hlediska najednou (mohou se v průběhu procesu škálování přehazovat apod.). Jedná se o metodu zábavnější a pro hodnotitele snazší. Zadání lze omezit i na nižší počet zohledněných podnětů (např. pouze prvních pět). *Technika zdánlivě stejných intervalů* je zase použitelná v tzv. předhodnoceních – skupina potenciálních hodnotitelů uvádí, zda s předloženým pořadím podnětů souhlasí, co by změnila atd. Výsledkem jsou shromážděné výroky, které jsou předloženy odborníkům k posouzení své opodstatněnosti, následně jsou vypočítány škálové hodnoty pro jednotlivé výroky a na základě toho je proveden výběr vhodných položek (stanovování kritérií...) pro definitivní škálu, tedy pro samotné hodnocení.

Subjektivní škály

Zvláštní skupinou jsou *subjektivní škály*, v psychologii velmi oblíbené. Tyto škály se opírají o subjektivní hodnocení jevu. Využitelné jsou zejména v procesech vysoce komplexních, kdy běžné metody příliš zjednodušují. Dokonce nacházejí své uplatnění, dojde-li k získání sice objektivních, nicméně velice rozsáhlých dat (např. rozhovory poskytují nepřiměřené množství zvukového záznamu, tedy i dat). Subjektivní škály jsou spojeny s celou řadou chyb, které lze díky specifické metodice s menšími či většími úspěchy odstraňovat.

Sémantický diferenciál (podle [3], [4], [5], [10] a [11])

Jako příkladu ze skupiny subjektivních škál si uveďme techniku *sémantického diferenciálu*, popsanou autory [10] poprvé v roce 1957. Je to asociační technika založená na měření postojů osob (hodnotitelů) prostřednictvím významu (konotátu). Základem sémantického diferenciálu je posouzení významu daného objektu (slova, pojmu, vlastnosti...) na sedmibodových bipolárních škálách (na pólech jsou bipolární adjektiva – vlastnosti). Škály vytvářejí sémantický prostor s neznámým počtem dimenzí, nicméně s euklidovskými vlastnostmi, mají lineární charakter a prochází počátkem uvedeného prostoru – sleduje se poloha sledovaného podnětu v tomto prostoru. Hodnotitel posuzuje podnět (na obr. 4 kartografické dílo) z hlediska všech předložených škál. S výsledky více hodnotitelů lze nakládat, jak bylo uvedeno výše.

Výhodou je jeho široká aplikovatelnost. Lze totiž hodnotit jakýkoli podnět, který je hodnotiteli znám, tedy i kartografická díla. Další velkou výhodou je fakt, že sémantický diferenciál využívá grafické škály, která sama o sobě oživuje hodnocení svou zajímavou formou. Posuzovat lze více dimenzí najednou.

Při vytváření sémantického diferenciálu je vhodné dodržovat některá pravidla:

1. soubor vybraných adjektiv musí být přiléhavý hodnocenému podnětu vzhledem k účelu hodnocení,
2. soubor je třeba omezit kvůli únavě hodnotitelů,
3. bipolární adjektiva je třeba řadit zcela náhodně (na jedné straně nesmí být pouze nepříznivá adjektiva) – viz obr. 4.



Obr. 4 Příklad použití sémantického diferenciálu v hodnocení kartografických děl

Uplatnění charakterizovaných metod v hodnocení kartografických děl

Je zřejmé, že použití konkrétní metody do určité míry determinuje i měření a získané výsledky, proto je vhodné metody alternovat, kombinovat, případně je používat paralelně se zpětným zhodnocením.

Velký prostor využití metodám sociologie a psychologie dává průzkum mezi uživateli. Bohužel dnes si dělá průzkumy podobného typu takřka každý sám. Studium dostupné sociologické literatury lze dojít k závěru, že se tyto průzkumy pohybují spíše v rovinách naivity a vysoce nesofistikovaných postupů. V takovém případě je vhodné využít pomoci příslušných odborníků.

Při hodnocení v [1] byl zkusmo proveden specifický druh průzkumu mezi uživateli – jeho součástí byl rozhovor (na pomezí standardizovaného a nestandardizovaného), paralelně probíhalo i pozorování uživatele na základě zadaných úkolů při práci s kartografickým dílem (v daném případě se školním atlasem světa). Byl sledován proces seznámení se s dílem (od odkrytí a prvního dojmu k podrobnější prohlídce), v závěru pak díky možnosti srovnávání dvou atlasů zvolil ten, který by si zakoupil.

Závěr

Při snaze objektivizovat hodnocení kartografických děl pomocí hodnotících kritérií převodem na posuzovací stupnice, škálováním či výzkumy mezi uživateli, případně za pomoci expertů, dochází k redukci reality, kdy je nutné neustále z něčeho vybírat. Při vědomém výběru je možné jeho kvalitu ovlivnit, často však dochází také k neuvědomělému výběru. Objektivizace se tedy ukazuje jako určitý kompromis (t.j. „něco za něco“). Generalizací dochází ke zjednodušení reality a roste i možnost ji objektivně popsat. Naopak, v subjektivní rovině hodnocení lze zohlednit názorové detaily jednoho jedince, tedy popsat realitu lépe. Neexistuje ovšem záruka relevance takových názorových detailů, proto je raději volena cesta určité redukce reality.

Do jaké míry bude realita redukována, lze ovlivnit především procesy vytváření vzorků, dotazů a stanovování kritérií. Metody sociologického výzkumu jsou svým charakterem blízké průzkumu mezi uživateli, dále je lze využít při stanovování har-

monogramu procesu hodnocení. Konečně škálovací metody umožňují srovnávat, analyzovat i subjektivní údaje, které byly často v poli spekulace, přičemž objektivně získatelné hodnoty není třeba pochopitelně škálovat [3].

Nutno přiznat, že to všechno bude pouze teorie, nepodaří-li se uvedené postupy a metody vyzkoušet přímo v praxi – nabídka aplikovatelných technik je totiž bohatá.

Objektivizace tohoto druhu hodnocení a možnost zobecnění závěrů takového hodnocení se může stát potřebným podkladem jak pro další vývoj kartografické produkce (tvůrci) tak pro ty, kteří se zabývají studiem kartografických děl.

Příspěvek vznikl za podpory GA UK a je součástí projektu GA UK č. 249/2006/B-GEO/PrF „Uplatnění estetiky ve vyjadřovacích prostředcích kartografie“.

Literatura

- [1] BLÁHA, J. D. (2005). *Hodnocení české kartografické tvorby pro školy z hlediska estetiky*. Diplomová práce. Praha (Univerzita Karlova).
- [2] BLÁHA, J. D. (2006 přijato k publikování). *Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti*. *Geodetický a kartografický obzor*.
- [3] BŘICHÁČEK, V. (1978). *Úvod do psychologického škálování*. Bratislava (Psychodiagnostické a didaktické testy, n.p.).
- [4] ČELIKOVSKÝ, V. (2004). *Škála libosti podnětových slov: v kontextu asocičního experimentu spojeného s měřením kožního odporu*. Rigórní práce. Praha (Univerzita Karlova).
- [5] DISMAN, M. (2005). *Jak se vyrábí sociologická znalost: Příručka pro uživatele*. Praha (Karolinum).
- [6] JŮZL, M. – PROKOP, D. (1989). *Úvod do estetiky (Předmět a metody, dějiny, systém estetických kategorií a pojmů)*. Praha (Panorama).
- [7] KULKA, J. (1991). *Psychologie umění*. Praha (SPN).
- [8] LIPUS, R. (2006). *Prostor divadla a divadlo prostoru (přednáška)*. Zápisky J. D. Bláhy z veřejné přednášky na VŠUP Praha.
- [9] MIKLOŠÍK, F. (2005). *Teorie řízení v kartografii a geoinformatice*. Praha (Karolinum).
- [10] JOSGOOD, C. E., SUCI, C. J., TANNENBAUM, P. H. (1964). *The Measurement of Meaning*. Illinois (University of Illinois Press).
- [11] JORAVCOVÁ, J. (2004). *Sociální psychologie*. Banská Bystrica (Univerzita Mateja Bela).

S u m m a r y

Selected methods for quantifying and objectifying evaluation of cartographic works from the point of view of their aesthetics and user-friendliness

Evaluation of cartographic works from the point of view of their aesthetics and user-friendliness is mostly met with distrust of the cartographic community. This is probably due to prejudice regarding the subjectivity of this evaluation. This is why objectifying the evaluation to the maximum possible extent is vital. Besides other methods, the *sociological research and psychological scaling methods* can be used for this purpose.

The first question we need to ask in this regard is whether objectifying or quantifying this evaluation is possible in the first place. Fig. 1 strives to provide an answer to this question. Every evaluation process faces a number of major problems, which can be jointly referred to as *reality reduction*. In addition, the reducing effect of the work itself on the system of evaluated indicators, sample of evaluators and sample of representatives of relevant cartographic

works, as well as interpretation of results play an important role in this process. The so-called multiple reality reduction often occurs.

Special attention needs to be paid for example to the so-called *pre-evaluation* and within this issue specifically to creating the samples referred to above and producing questions and evaluation criteria. Nonetheless, specific creation principles must always be observed throughout the process.

Certain sociological research methods or techniques, such as *direct observation*, *interview*, *questionnaire*, *testing* or *analysing products of activities* (Fig. 2) can be applied in the evaluation itself. They are especially suited to survey of users but can also be useful in other stages of the evaluation (selection of evaluators, experts, etc.). Effective selection of a research technique is vital (see also Tab. 1). Composition of the evaluating process (in particular sequence of individual steps) is also an interesting issue.

Psychological scaling has other uses in evaluation. It can be especially useful in quantification - categorisation and creation of scales. Scales can be generally divided into *nominal*, *rank*, *interval* and *ratio scales*. All scales need to be transformed into a uniform scale to allow their further processing and synthesis. *The pair comparison method* (which is used in evaluation of cartographic works for example for analysing the significance of individual parts of the evaluation and determining the weights of evaluation criteria or the "significance" of evaluators) is mentioned as an example of an objective scale. This method also allows graphic representation (Fig. 3). The *semantic differential*, which identifies attitudes of individuals to the evaluated work on bipolar scales – once again with the option of graphic representation (Fig. 4), is included as an example of a subjective scale.

The methods commonly used in sociology and psychology appear to be a source of methods with convenient, yet rare application to the subject matter. However, this will remain a mere theory if the procedures mentioned above and other procedures are not tested in practice. Objectification of this type of evaluation can benefit not only creators of maps and consequently their customers, but also those who study maps.

Fig. 1 Methods for objectifying evaluation

Fig. 2 Sociological research techniques (according to [3], [5] and [7])

Fig. 3 Example of graphic representation of a transformed pair comparison scale (0 -100)

Fig. 4 Example of the use of semantic differential in evaluation of cartographic works

Tab. 1 Advantages and disadvantages of a questionnaire or an interview (according to [5])

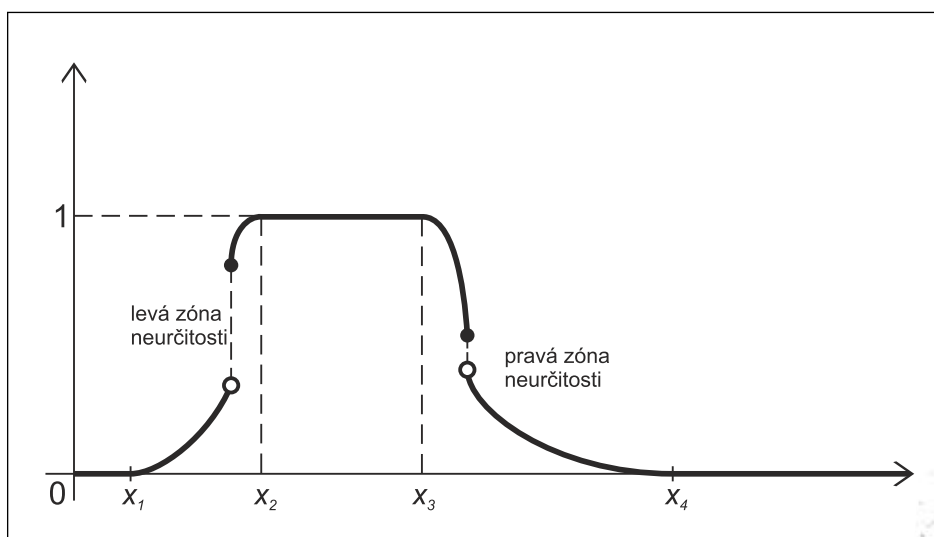
4.3 Implementace fuzzy logiky do hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti

V kapitole 3.5 již byla řeč o nutnosti vstupu experta do hodnocení. Expertní odhady jsou přitom v řadě případů neurčitě (např. hodnocení vzhledem ke kritériím, znalost vztahů mezi hodnotami kritérií, neurčitě nebo i chybějící hodnoty kritérií, agregace kritérií rozdílného typu, závislosti mezi kritérii, složitý vztah mezi kritérii a celkovým hodnocením včetně nastavení jejich vah apod.). V rámci hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti pak mají na názor vliv do značné míry i vkusové požadavky a další charakteristiky oslovených uživatelů (participantů), někteří participanti nemusí poskytovat zcela spolehlivé informace atd. Neurčitost tedy vstupuje do hodnocení jako subjektivního rozhodovacího procesu jak během zadání hodnocení, tak během hodnocení uživateli.

Je zřejmé, že řadu hodnocených vlastností map nelze vyjádřit exaktně formou ano – ne, splňuje – nespĺňuje, 1×0 , případně jednoznačným přiřazením hodnoty kritéria na posuzovacích stupnicích (viz **publikace č. 4**). Tato dvouhodnotová logika příliš neodpovídá reálnému světu, nicméně je často upřednostňována vzhledem ke své relativně snadné algoritmizaci. Neurčitosti vstupující do hodnocení však mohou být modelovány fuzzy čísly. Obecně jsou kvalitativní charakteristiky neurčitější, proto je dle Talašové (ibid., s. 90) vhodné implementovat do hodnocení variant právě fuzzy množiny. Důvodem k tomuto doporučení je fakt, že zadavatel většinou není schopen poskytnout přesnější informace než pomocí čtveřice bodů (obr. 8)

$$(x_1, 0), (x_2, 1), (x_3, 1), (x_4, 0), \quad (4.2)$$

kde na kontextem daném uzavřeném intervalu $[X, Y]$ platí $X \leq x_1 \leq x_2 \leq x_3 \leq x_4 \leq Y$, a vymezit tak užší interval $[x_2, x_3]$, kde se daná hodnota určitě může pohybovat, a širší interval $[x_1, x_4]$, vně kterého dle přesvědčení zadavatele je možnost výskytu dané hodnoty už zanedbatelná (ibid., s. 24).



Obr. 8 Příklad fuzzy čísla (Talašová 2003)

„S fuzzy čísly lze provádět výpočty, včetně operace váženého průměru. Pro fuzzy čísla lze definovat kvaziuspořádání, definovat metriku na uzavřeném intervalu pro potřeby následného uspořádání výsledných variant nebo výběr nejlepší hodnocené varianty.“ (Dobešová 2009, s. 32) Zakladatelem teorie fuzzy množin a fuzzy logiky se stal Lotfi Askar Zadeh (*1921), když v roce 1965 jako první publikoval svou práci v této oblasti.⁴⁸ V tuzemské geografii se fuzzy množinami jako nástrojem geografického modelování zabýval například Müller (2006). Možnostem aplikace teorie fuzzy množin v kartografii se věnoval Mesiar (1994).

Jak je patrné už i z obrázku 5, poskytuje posuzování variant kritérií využívajících fuzzy čísla převod nejen na hraniční hodnoty 0 a 1, nýbrž na celý interval [0, 1]. Jedná se de facto o zevšeobecnění Cantorovských množin.⁴⁹ Kupříkladu hodnota 0,6 odpovídá tomu, že 60 % participantů (hodnocení map) posuzuje tuto variantu hodnotou 1 a 40 % participantů naopak hodnotou 0. Principy množinových operací doplňku (A'), průniku ($A \cap B$) a sjednocení ($A \cup B$) a jejich logických ekvivalentů negace \neg , konjunkce \wedge a disjunkce \vee jsou podobné jako u Cantorovských množin. Typ fuzzy spojek se mění podle aplikace s cílem přiblížit se co nejvíce realitě (Mesiar, s. 73). Nabývá-li například při hodnocení map kritérium K_1 (přehlednost) hodnoty $k_1 = 0,8$ a kritérium K_2 (názornost) hodnoty $k_2 = 0,6$, pak může být agregace těchto kritérií provedena optimistickým hodnotitelem podle Zadehova principu $k_p = \min(k_1, k_2) = 0,6$; pesimistickým hodnotitelem podle Łukasiewiczova principu $k_p = \max(0, k_1 + k_2) = 0,4$; „nezávislým“ hodnotitelem součinným principem $k_p = k_1 \cdot k_2 = 0,48$.

Mesiar popisuje možný model hodnocení kvality map založený na fuzzy mírách a Choquetově integrálu japonských autorů Tanaky a Sugena⁵⁰ (in Mesiar, s. 74–5):

- a) skupina hodnotitelů provede kvalitativní hodnocení vybrané skupiny map na základě dané struktury kritérií, přitom se porovnávají vždy dvojice map ve vztahu k jednotlivým kritériím,
- b) pro danou mapu u a určité kritérium K hodnotitel porovná mapu s mapou v , přičemž určí hodnoty $u_K(v)$ takto: $u_K(v) = 2$ (je-li u v kritériu K výrazně lepší než v); $u_K(v) = 1$ (je-li u v kritériu K o něco lepší než v); $u_K(v) = 0$ (je-li u v kritériu K zhruba srovnatelné s v); $u_K(v) = -1$ (je-li u v kritériu K o něco horší než v); $u_K(v) = -2$ (je-li u v kritériu K výrazně horší než v),
- c) celkový výsledek u v rámci kritéria K je vyjádřen hodnotou

$$k(K, u) = \sum_{v \neq u} u_K(v) + 2 \cdot (n - 1), \quad (4.3)$$

kde n je počet hodnocených map,

48 Zadeh, L. A. Fuzzy sets. *Information and Control* (1965), vol. 8, 3, s. 338–353.

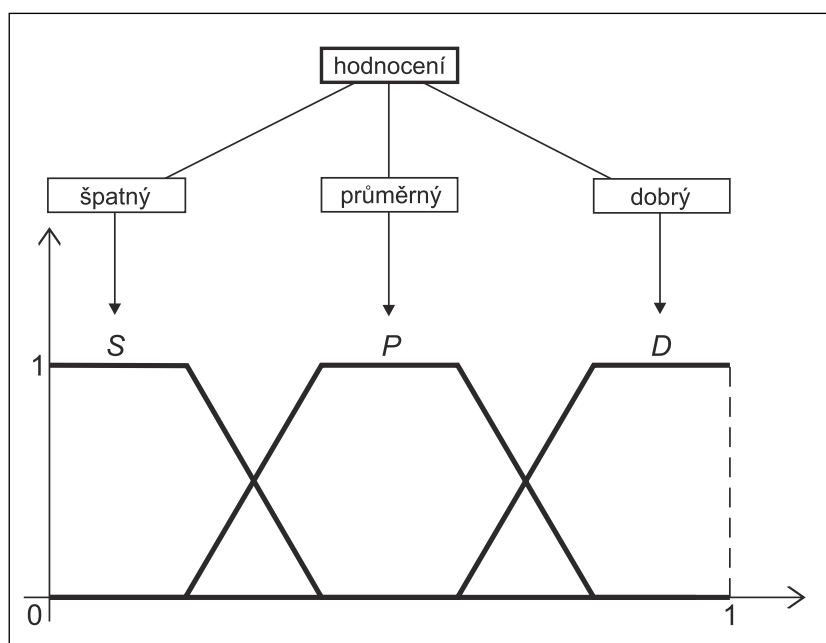
49 V rámci Cantorovských množin každý prvek x základního prostoru X patří buď do podmnožiny A , tj. jeho příslušnost $A(x)$ do A se rovná jedné: $A(x) = 1$, nebo nepatří, tj. $A(x) = 0$. V rámci zevšeobecnění je možnost hodnot příslušnosti $A(x)$ z množiny $\{0, 1\}$ na celý interval $[0, 1]$ (Mesiar 1994, s. 72).

50 Tanaka, K.; Sugeno, M. A study on subjective evaluations of printed color images. *International Journal of Approximate Reasoning* (1991), vol. 5, 3, s. 213–22.

- d) tento výsledek je nutné dále zpracovat mimo jiné pomocí zmíněného Choquetova integrálu a metody nejmenších čtverců.

4.3.1 Jazykové proměnné

V případě hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti je poměrně časté vyjádření hodnot pomocí tzv. jazykových proměnných, což je velmi přirozené pro zadávání hodnot a informací (názorů) hodnotiteli. Jazyková podoba s sebou však vždy přináší neurčitost takto poskytovaných informací. Talašová (2003, s. 53) označuje jazykovou proměnnou jako „proměnnou, jejímiž hodnotami jsou jazykové termy interpretované jako fuzzy množiny v množině reálných čísel, nejčastěji jako fuzzy čísla.“ Například jazykové hodnocení „špatný“, „průměrný“ a „dobrý“ je vyjádřeno fuzzy čísly (S, P, D) na intervalu $[0, 1]$ (obr. 9):

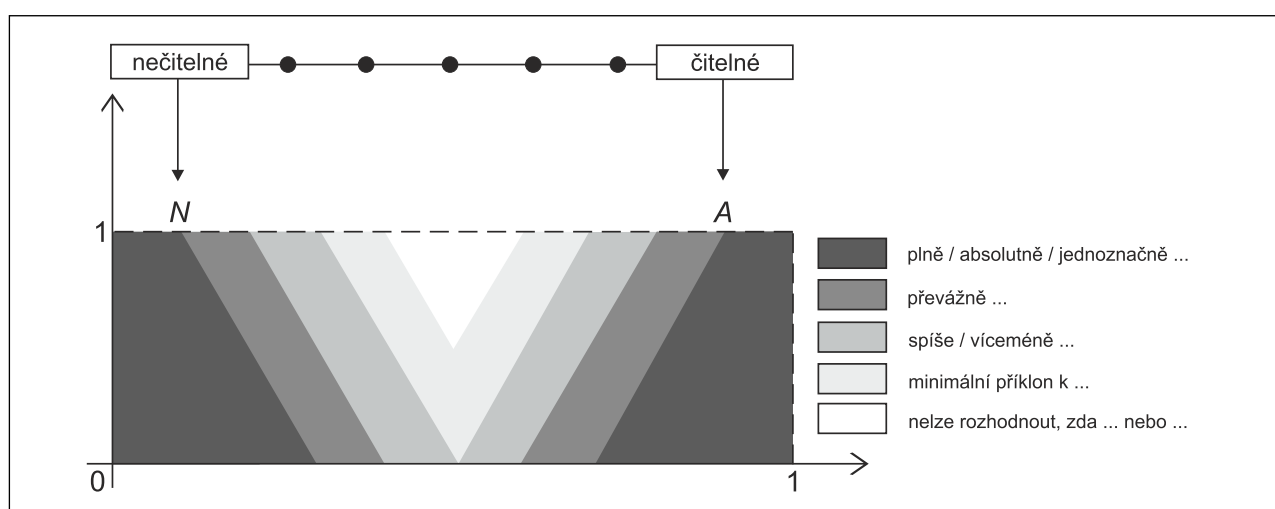


Obr. 9 Příklad jazykové proměnné (Talašová 2003)

Nespočetně mnoho hodnot bazické proměnné je tak nahrazeno několika málo fuzzy hodnotami, které jsou navíc opatřené vystižnými jazykovými popisy. Tento způsob modelování reality se nazývá *jazykově orientované fuzzy modelování*. Při pohledu na obrázek 9 je zřejmé, že podobně jako u všech jazykových škál platí, že „tam, kde končí jádro jednoho fuzzy čísla, začíná nosič fuzzy čísla následujícího⁵¹ a v bodě, kde začíná jádro tohoto dalšího fuzzy čísla, končí nosič fuzzy čísla předcházejícího, (...) v praxi se používá rovnoměrných jazykových škál, kdy jsou velikosti jader a nosičů všech fuzzy čísel stejné, s výjimkou nosičů krajních fuzzy čísel, (...) uvažovaná fuzzy čísla jsou symetrická.“ (ibid., s. 58–60) Poznatky jazykových proměnných lze podle všeho propojit i s metodou *sémantického diferenciálu*, která je uvedena

51 Jako *jádro fuzzy čísla* je označován již zmíněný interval $[x_2, x_3]$ na obrázku 8, jako *nosič fuzzy čísla* pak širší interval $[x_1, x_4]$ ze stejného obrázku.

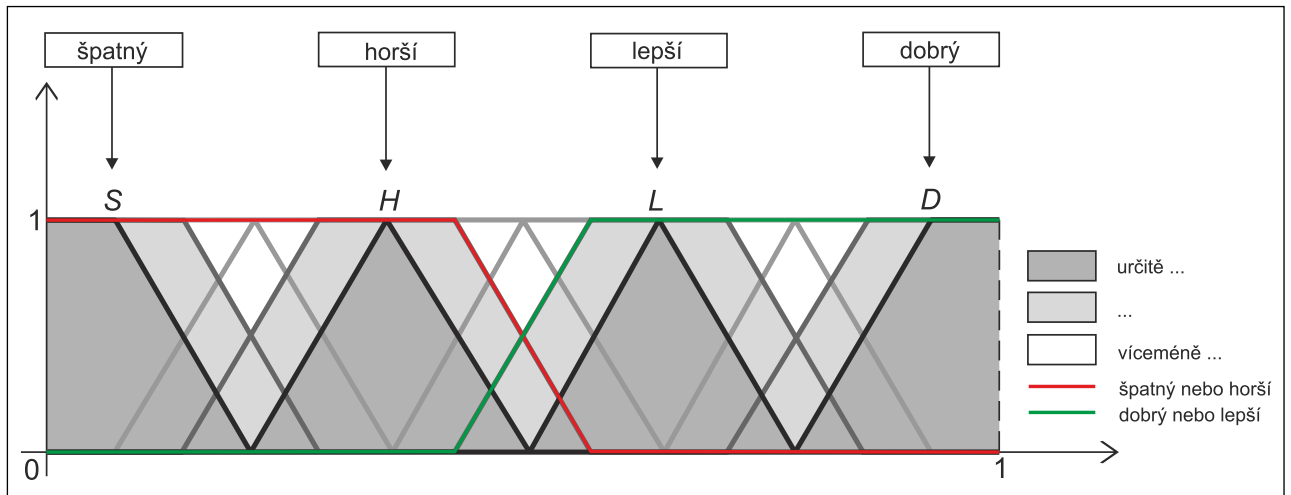
v rámci **publikace č. 3 a 5** (obr. 10), a to zejména po níže uvedeném obohacení (obr. 11). Sémantický šum často způsobuje neurčitost používaných pojmů. Příkladem takových neurčitých pojmů mohou být například pojmy *stáří* či jednotlivé denní doby (*ráno, dopoledne, večer, noc...*). Rozložení názorů lidí na to, kdy začíná stáří, se liší jak v čase (odlišný názor měli lidé v 19. století než dnešní lidé), v prostoru (podle výzkumů – Hušková 2010 – Britové jsou – tj. berou se jako – mladí do 35 let zatímco Kypřané do 42 let, stáří pak podle Britů začíná v 54 letech, podle Belgičanů po 64 letech věku atd.), podle věku (podle mnohých teenagerů jsou lidé po 30 letech věku staří a s věkem se tento názor mění), podle vzdělání (lidé s vyšším vzděláním se cítí být mladší) atd. Bez zajímavosti není, že také názory na denní doby se liší podle řady charakteristik lidí. Například francouzština dokonce nemá pojem pro dopoledne a nahrazuje jej jednoduše pojmem *ráno (le matin)*.



Obr. 10 Příklad aplikace fuzzy čísel v rámci sémantického diferenciálu (vlastní podle Talašová 2003)

Z obrázku 11 je patrné, že jazykovou škálu z obrázku 9 lze obohatit o *jazykové operátory* „určitě“ a „víceméně“ a tím ji zpřesnit, resp. doplnit o mezistupně (např. „určitě špatný“, „víceméně dobrý“ atd.). Doplnit lze samozřejmě i další jazykové termíny „horší“ a „lepší“, protože jazykové škály se mohou lišit i počtem jazykových hodnot (obvyklý je však spíše lichý počet, tj. 3–7)⁵² a jejich konkrétním jazykovým popisem (rovněž operátory „určitě“ a „víceméně“ lze nahradit jinými vhodnými slovy). Na obrázku 11 je barevnými liniemi naznačeno, že lze uplatnit i *rozvinuté jazykové škály* (spojování sousedních termínů spojky – „nebo“, „až“ či uvozením „ne“) – (Talašová 2003, s. 65). Fuzzy číslo může mít podobu lineární, kvadratické či po částech lineární (srov. obrázek 5). Převod jazykové proměnné na fuzzy číslo řeší jednu stranu problému. V praxi může nastat i opačný problém, tj. jak fuzzy číslo představující neurčitou informaci převést na jazykovou proměnnou. K tomu slouží proces *jazykové aproximace* (ibid., s. 71), který je blíže popsán citovanou autorkou.

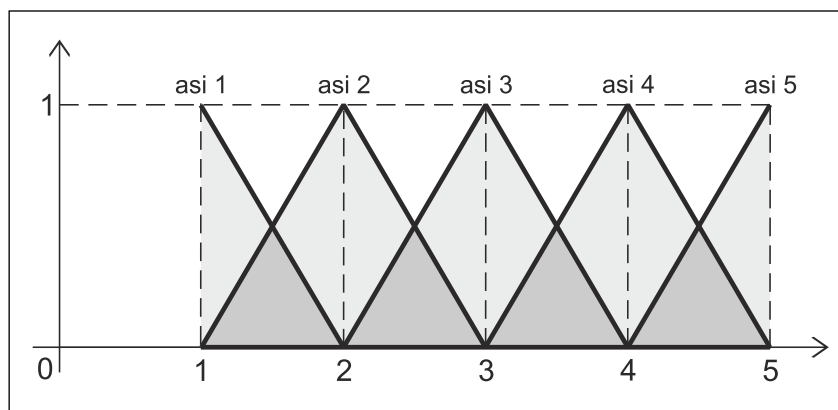
52 Pro případ pěti elementárních termínů se používá pojmů „špatný“, „podprůměrný“, „průměrný“, „nadprůměrný“ a „dobrý“; pro případ sedmi elementárních termínů se používá pojmů „velmi špatný“, „špatný“, „podprůměrný“, „průměrný“, „nadprůměrný“, „dobrý“ a „velmi dobrý“; v praxi není vhodné, aby měl hodnotitel možnost přidávat nové termíny a operátory, nýbrž pouze možnost zvolit z definované množiny (Talašová 2003, s. 124).



Obr. 11 Příklad obohacené jazykové škály se čtyřmi jazykovými termy (Talašová 2003, z důvodu názornosti doplněna autorem šedá výplň)

4.3.2 Hodnocení fuzzy čísla definovanými na zvolené hodnoticí stupnici

Vedle jazykových proměnných lze provádět hodnocení pomocí fuzzy čísel, která jsou definována na určité zvolené posuzovací stupnici (viz **publikaci č. 4**). Naprosto přirozené je přitom používání pojmů vyjadřujících neurčitost ve spojení se zadávanými číselnými hodnotami (např. místo „šest“ je to „přibližně / asi šest“, „přibližně od pěti do sedmi“ atd.). Příkladem této skryté neurčitosti může být bodové hodnocení variant (např. školním známkováním). V praxi je vhodné, pokud má hodnotitel možnost zadat buď výše uvedené (kapitola 4.3) čtyři body $(x_1, 0)$, $(x_2, 1)$, $(x_3, 1)$, $(x_4, 0)$, nebo ostrá hodnocení, jimž je následně přiřazena neurčitost v podobě trojúhelníkových fuzzy čísel (obr. 12). Ta mohou být graficky reprezentována například v podobě reálného čísla pomocí metody těžiště, případně metodou zobecněného těžiště (potlačení vlivu bodů s malým stupněm příslušnosti ve prospěch bodů s vysokým bodem příslušnosti) – (ibid. s. 151).



Obr. 12 Fuzzifikované ostré známkování určité vlastnosti mapy (Talašová 2003)

Podle Talašové (ibid., s. 126) lze uvedeným způsobem vyjádřit jednak větší neurčitost známek získaných při ústním dotazování, jednak rozlišit důvěryhodnost hodnocení od různých hodnotitelů.

4.3.3 Fuzzifikace kvantitativních kritérií

Vedle kvalitativních kritérií je hodnocení prováděno pomocí kvantitativních kritérií. Jejich základní rozlišení a charakteristiky byly uvedeny již v kapitole 3.5 a při výkladu obrázku 5. Také v případě kvantitativních kritérií se mohou vyskytnout neurčité hodnoty – například v důsledku fuzzifikace nepřesných jednotlivých ostrých měření, jako důsledek rozdílné důvěryhodnosti získaných hodnot či v důsledku expertních odhadů.

4.3.4 Význam fuzzy přístupu

Fuzzy přístup umožňuje relativně dokonalé zpracování různých typů neurčitostí a je schopen výstižně a efektivně modelovat i značně složité hodnotící funkce. Do hodnocení tak mohou vstupovat jak kvantitativní, tak kvalitativní kritéria, jazykové proměnné včetně jazykových operátorů. Lépe jsou díky fuzzy přístupu popsány i vztahy a závislosti kritérií. Co lze považovat za jeho další výhodu je fakt, že proces rozhodování a hodnocení se stává daleko průhlednějším a objektivnějším. Fuzzy přístup lze tedy považovat za „velmi přirozený způsob transformace lidského způsobu hodnocení do matematického modelu (...) velmi však závisí na schopnostech experta, resp. týmu expertů, kteří daný model sestavují. Nezbytné je jak dobré zvládnutí filozofie vícekritériálního hodnocení, tak důkladná znalost aplikační oblasti.“ (Talašová 2003, s. 170)

4.4 Softwarový nástroj EvalMap

Při hledání možností, jak celkově zefektivnit hodnocení map (obecné nebo to, které je zaměřeno na estetické hodnoty a použitelnost map), autor dospěl k závěru, že hlavní problém tkví v neefektivním procesu oslovování uživatelů map a v neefektivním zpracování hodnocení. V rámci výběru vhodných metod hodnocení použitelnosti (kapitola 3.6) již byla řeč o řadě charakteristik, které mají vliv na volbu konkrétní metody a zároveň popisují jejich možné limity. K těmto charakteristikám patří například *možnost vzdáleného testování*, *možnost snadno zvýšit počet participantů* a přitom však mít stále k dispozici základní informace o participantech (např. úroveň zkušeností a znalostí o mapách). Tyto informace o participantech (příklad na obrázku 13) totiž následně slouží k ověřování korelace jejich odpovědí s jejich charakteristikami (vliv věku, pohlaví ad. na odpověď). Dalšími charakteristikami jsou *snadná interakce mezi zadavatelem a hodnotitelem*, *náklady na jednoho participanta*.

Při tom se při zpracování výstupů hodnocení, jež jsou do značné míry kvantifikované, nabízelo využití informačních technologií. Většina z uvedených charakteristik byla převzata a další doplněny jako výchozí požadavky při tvorbě softwarového nástroje k hodnocení a zpracování hodnocení map s pracovním názvem EvalMap (viz příloha 10).






Obr. 13 Základní informace o hodnotiteli a hodnocení v nástroji „EvalMap“ (Kotrč 2011)

Požadavkem dále bylo, aby byl nástroj uživatelsky vstřícný, mj. aby jej nebylo nutné instalovat do počítače jako stálý program, aby existovaly dva moduly:

1. modul pro zadavatele hodnocení (experta, hlavního hodnotitele, zadavatele), v rámci něhož bude vytvořen strom kritérií, jednotlivé váhy kritérií a prováděno vyhodnocení po návratu výsledků od oslovených uživatelů,
2. modul pro osloveného uživatele (účastníka šetření, participanta, hodnotitele), který bude distribuován buď online, nebo elektronickou poštou v podobě otevíratelné aplikace. Oslovený uživatel z cílové skupiny (např. uživatele školních atlasů) do tohoto modulu zadá své hodnocení, uloží je do souboru a ten vrátí zpět zadavateli.

Jako neuspokojivé se v rámci dosavadních průzkumů ukázalo využívání MS Excel (ten byl využíván i týmem Komárkové – 2011 v rámci heuristického hodnocení – viz kapitola 3.6). Zároveň je formát XLS vhodným univerzálním formátem, proto by měl navržený softwarový nástroj poskytovat výstupy právě v tomto formátu. S tímto zadáním a požadavky byla oslovena katedra distribuovaných a spolehlivých systémů na Matematicko-fyzikální fakultě v Praze (MFF UK).

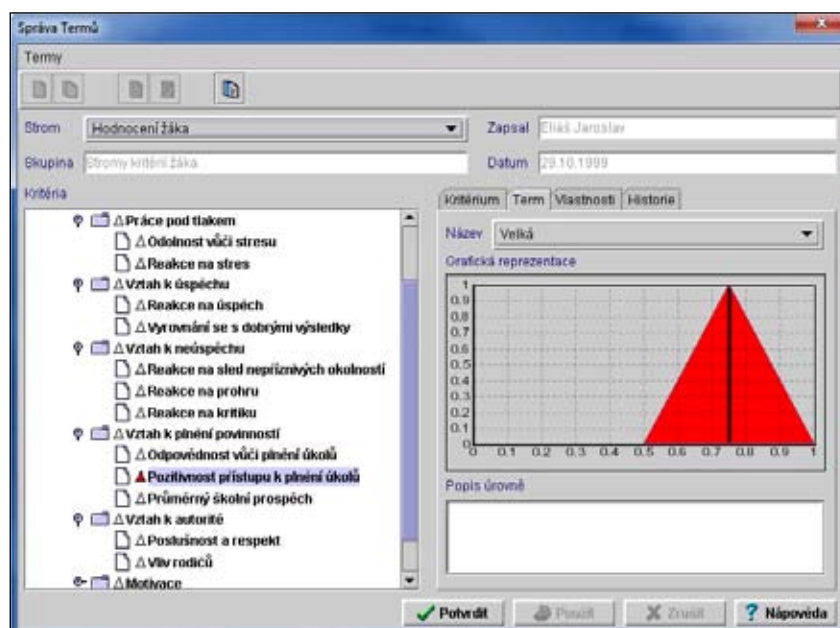
Specifikace nástroje byly zpracovány studentem J. Kotrčem (2011) v rámci seminárního projektu, samotná beta verze nástroje potom jako bakalářská kvalifikační práce s názvem *Semiautomatické vyhodnocování multikriteriálního hodnocení kartografických děl*. Po obsahové stránce byly seminární projekt i práce konzultovány autorem této práce. Výsledný nástroj je co do funkcionality zčásti podobný programu Nefrit, na jehož vzniku se podílela citovaná J. Talašová (2003), a je postaven na multikriteriálním hodnocení (příklad na obr. 14), neobsahuje ovšem fuzzy logiku (viz kapitola 4.3). Při vyhodnocování získaných výsledků je v beta verzi programu použita agregační funkce (vztah 3.1) v kapitole 3.5 zohledňující postupnou agregaci podle stromu kritérií a váhy jednotlivých kritérií.

1 CELKOVÉ PLNĚNÍ VLASTNOSTÍ			
1.1 Struktura			
1.1.1	Vlastnosti obsahu	<input type="text"/>	(0 - 100)/0,0 
1.1.2	Vlastnosti rejstříku	<input type="text"/>	(0 - 100)/0,0 
1.1.3	Vlastnosti vysvětlivek	<input type="text"/>	(0 - 100)/0,0 
1.2	Řešení a koncepce	<input type="text"/>	(0 - 100)/0,0 
1.3	Jednotnost a ucelenost	<input type="text"/>	(0 - 100)/0,0 

Obr. 14 Příklad vyplňování kritérií v nástroji „EvalMap“ (Kotrč 2011)

Před ostrým testováním lze konstatovat, že nástroj je do té míry univerzální, že může být použit pro hodnocení jakéhokoli druhu map a kýmkoli, kdo má alespoň základní počítačovou gramotnost. Jedná se totiž pouze o vyplňování polí formuláře, ukládání souborů a jejich poslání ve formě přílohy připojené k mailu.

S implementací fuzzy přístupu a Saatyho metody stanovování vah kritérií (kapitola 3.5.1) se nicméně počítá v rámci rozšiřování nástroje do budoucna s tím, že při práci programu s jazykovými hodnotami bude kladen důraz na to, aby jejich použití co nejlépe odpovídalo jejich používání v běžném životě (Talašová 2003, s. 67). Nabízí se i fuzzifikace metody váženého průměru stupňů naplnění dílčích cílů a rozšíření o další možnosti, tak jak jsou představeny v SW Nefrit (Talašová 2003) – obrázek 15.



Obr. 15 Příklad fuzzy řešení v rámci SW Nefrit firmy Tesco SW, a. s. (Talašová 2003)

Je to například kombinace kritérií, grafická reprezentace fuzzy čísel a hodnotící funkce postavená na přístupu WYSIWYM nebo snadná transformace posuzovacích stupnic (např. z intervalu $[-1, 1]$, diskrétních škál $[1, 4]$, $[1, 10]$ na škálu $[0, 1]$), nastavování neurčitosti apod.

V současné době (březen 2013) se rozbíhá ostré testování nástroje EvalMap v rámci bakalářských prací na příkladu plánů měst a turistických map z produkce různých kartografických nakladatelství s cílem oslovit větší množství uživatelů a navrhnout případná zlepšení nástroje (struktura, funkcionalita). Záměrem je rovněž softwarový nástroj přeložit do anglického jazyka.

5 PRAKTICKÉ VÝSTUPY HODNOCENÍ MAP (Z HLEDISKA ESTETIKY A POUŽITELNOSTI)

V letech 2005–2011 byla provedena řada analýz různých druhů map, přičemž většina výsledků byla publikována buď ve formě příspěvků na odborných konferencích či seminářích, případně jako samostatné články v odborných časopisech. V následujícím textu jsou shrnuty základní z provedených analýz a kapitola je ukončena **publikací č. 6**: Bláha ...[et al.] 2009a, která má posloužit jako příklad zpracování výsledků jednoho z terénních šetření mezi uživateli. Toto terénní šetření navíc bylo porovnáno s kritériálním hodnocením (viz III. část **publikace č. 6**) řešeným podle vztahu 3.1 z kapitoly 3.5 této práce.

Společnou metodou využívanou během uvedených analýz je komparativní metoda. Hodnocené mapy byly vybírány na základě společných kritérií (např. místa vydání, měřítko, účelu použití apod.). Prakticky u všech hodnocení bylo srovnávání prováděno mezi produkty různých vydavatelů, tj. různých autorových subjektů.

Jak je patrné z níže uvedených příkladů praktických hodnocení, většinou se tedy jedná o *případové studie*, kdy jsou zvoleny pouze vzorky hodnocených produktů jednoho druhu (např. aktuální turistické mapy v Česku). Nebylo bohužel v silách a především finančních možnostech provést detailnější a především rozsáhlejší hodnocení kartografické produkce. Otázkou by v případě jejich realizace samozřejmě bylo, zda by přinesly takové množství informací navíc, aby se vynaložené prostředky vyplatily.

V rámci druhého výzkumného projektu autora práce byly hodnoceny mentální mapy orientačních běžců (Kynčlová – Hudeček – Bláha 2009a, 2009b), žáků (Pastuchová 2010, Bláha – Pastuchová Nováková 2013) a v kulturně-antropologickém výzkumu mentální mapy papuánských dětí (Bláha – Soukup – Balcerová 2011). V diplomové kvalifikační práci Víta (2010) byla uplatněna metoda on-line dotazníku oslovení potenciálních uživatelů produktu.

Výsledky dosavadních šetření (zejména připomínky, poznámky a návrhy na zlepšení) mají posloužit potenciálním uživatelům příslušného druhu kartografických produktů při výběru vhodného produktu, dále pak jejich vydavatelům a tvůrcům. Těm byly některé výstupy poskytnuty. Kromě těchto výstupů je po každém provedeném hodnocení upravována metodika hodnocení především s ohledem na konkrétní druh kartografického produktu (jiné obecné požadavky jsou kladeny na školní atlasy a jiné na turistické mapy). Snaha zapojit do procesu hodnocení soukromá nakladatelství se bohužel neseťkala s velkou odezvou (pouze jeden zájemce z řad soukromého sektoru). V současné době však probíhá

spolupráce s odborem kartografie a polygrafie Zeměměřického úřadu (ZÚ) při budoucí úpravě znakového klíče základních map. Tyto úpravy by měly být zohledněny právě na základě výstupů praktického hodnocení základních map.

5.1 Příklady aplikací metodiky hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti

5.1.1 Školní atlasy světa

V rámci diplomového projektu (Bláha 2005a, text práce v digitální příloze 2) byla provedena komparace dvou tehdy čerstvě vydaných školních atlasů světa od firem Kartografie Praha, a. s. a SHOCart, s. r. o. Vedle expertního hodnocení, při němž bylo použito multikriteriální hodnocení (kritéria a průběh hodnocení jsou uvedena v již zmíněné příloze), bylo provedeno i šetření jednak mezi mladšími žáky (2. stupeň ZŠ), jednak mezi studenty vyšších ročníků gymnázia. Jako agregační funkce byl použit vztah 3.1.

Obě skupiny tedy patřily mezi potenciální uživatele hodnocených kartografických produktů. Při tomto terénním šetření bylo využito metody individuálních rozhovorů s úkoly nad hodnocenými atlasy s měřením času. Jednalo se o první testování metodiky multikriteriálního hodnocení z hlediska estetiky a použitelnosti za současného využití testování uživatelské použitelnosti. Zvláštní pozornost byla věnována testování znakového klíče hospodářských map.

5.1.2 Turistické mapy

Další skupinou produktů, která byla analyzována, a to dokonce opakovaně, jsou české turistické mapy. První hodnocení proběhlo v rámci bakalářské kvalifikační práce Hrstkové (2007). Doplněna byla struktura hodnotících kritérií, terénní šetření mezi uživateli proběhlo formou řízeného rozhovoru a zúčastnilo se jej celkem 42 participantů (z toho 20 žen a 22 mužů). Výsledky včetně přesné metodiky a výřezů hodnocených turistických map byly publikovány v časopise Geodetický a kartografický obzor (Bláha – Hrstková 2008, digitální příloha 5 a 6).

V rámci bakalářské kvalifikační práce Novotné (2010) pak bylo provedeno další hodnocení českých turistických map, tentokrát však vedle multikriteriálního hodnocení s využitím metodiky mentálních map uživatelů, které byly následně agregovány. Na terénním šetření participovalo celkem 161 osob, což už je poměrně signifikantní vzorek. Vedlejším produktem hodnocení se stala i analýza korelace odpovědí participantů s jejich charakteristikami (pohlaví, věk, vzdělání, frekvence používání map apod.). Od oslovených uživatelů se podařilo získat celkem 483 mentálních map, jejichž agregací vznikly tzv. agregované mentální mapy, z nichž už lze lépe analyzovat, co si z jednotlivých map uživatelé pamatují a které prvky mapového obsahu považují za podstatnější než jiné (obr. 16).



Obr. 16 Výřez agregované mentální mapy z terénního šetření (Novotná – Bláha 2012)

Výsledky tohoto hodnocení bylo záměrem prezentovat na kartografické konferenci v Bratislavě v roce 2011, referát byl však zařazen do posterové sekce. To bylo ze strany autorů neakceptovatelné, proto byl příspěvek následně publikován v časopise Geodetický a kartografický obzor (Novotná – Bláha 2012, digitální příloha 9).

V současné době (březen 2013) bylo zahájeno hodnocení vybraných aktuálních českých turistických map v rámci bakalářské kvalifikační práce. Při hodnocení se zároveň testuje funkcionality a použitelnost softwarového nástroje EvalMap při oslovení účastníků výzkumu.

5.1.3 Plány měst

Vedle výše uvedených kartografických produktů byly hodnoceny také plány města Prahy (tab. 1). Nejednalo se ovšem o klasické plány měst, nýbrž spíše o „mapové pomůcky“, které bývají k dispozici v informačních centrech, případně v ubytovacích zařízeních. Jednalo se o poměrně standardní šetření typu anketa – rozhovor mezi zahraničními turisty, do něhož bylo zapojeno několik studentů 3. ročníku bakalářského studia oboru Geografie a kartografie (PřF UK). Zapojení studenti oslovovali v centru Prahy s otázkami typu Co je pro Vás nejdůležitější vlastností u mapy, chcete-li ji použít zde, tedy v zahraničí? Jaké z nabízených provedení produktu preferujete a proč? Který z produktů se Vám líbí nejvíce a který nejméně a proč? Změní se se Vaše odpověď, když se podíváte na mapový obsah, použité barvy...? atd. Osloveno bylo téměř 60 zahraničních turistů.

Uvedený průzkum proběhl v rámci výzkumného projektu autora práce. Výstupy z terénního šetření byly srovnány s multikriteriálním hodnocením, které provedli uvedení studenti. Výsledky bohužel zatím

nebyly z časových důvodů zveřejněny. Za částečný výstup terénního šetření lze ovšem považovat bakalářskou kvalifikační práci Majora (2009).

Poněkud odlišná metodika byla aplikována v jiném hodnocení plánů města Prahy. Jednalo se o sekvenční úkolů nad hodnocenými plány, kdy byl důraz kladen zejména na použitý znakový klíč. Do výzkumu byli zapojeni studenti hned několika ročníků bakalářského studia výše uvedeného oboru v rámci výuky povinně-volitelného předmětu Tvorba map, na jejíž realizaci se autor podílel. V budoucnu je v plánu provést syntézu obou výstupů ve formě publikace.

Tab. 1 Seznam hodnocených produktů se zajímavými parametry (zdroj: vlastní terénní šetření)

1	Prague (Map of Tourist Attractions) – 1 : 10 000 (Kartografie Praha) – klasická mapa ve složení harmonika, největší rozměr
2	Prague (International City Map) – 1 : 17 000 (Cartographia – the map expert) – klasická mapa od celosvětového producenta, anglické měřítko
3	Praha – Prag – Prague (městský plán – Stadtplan – city map) – 1 : 15 000 (SHOCart) – velikost do kapsy, menší rozsah území
4	Praha do kapsy – 1 : 15 000 (Žaket) – velikost do kapsy, menší rozsah území, obsahuje i samostatné linky tramvají
5	Inspiring taste of Prague – 1 : 15 000 (reklamní materiál Pilsner Urquell, podklady Žaket) – miniaturní velikost, malý rozsah území: opravdu jen střed města, cca 1/3 tvoří reklama na pivo, zdarma
6	Prague – Pocket Pilot – cca 1 : 18 000 (autor nezjištěn) – obsahuje zvláště linky z letiště, topsights, daytrips, přehledku celé Prahy, malý rozměr
7	Profil nabídky knihkupectví KIWI – 1 : 6 000 (podklady Planstudio) – klasická mapa, zvláštní skládání, větší rozměr, velké měřítko, obsahuje i samostatné linky tramvají, větší množství reklamní plochy, zdarma

V současné době (březen 2013) bylo zahájeno hodnocení vybraných aktuálních plánů měst města Ústí nad Labem v rámci bakalářské kvalifikační práce. Při hodnocení se zároveň testuje funkcionality a použitelnost softwarového nástroje EvalMap při oslovování účastníků výzkumu.

5.2 Komentář k publikaci č. 6

BLÁHA, J. D. ... [et al.] 2009a. Hodnocení současných českých autoatlasů v rámci terénního šetření mezi uživateli.

In: *Geodny Liberec 2008 : sborník příspěvků = Geodays Liberec 2008 : Book of Proceedings*, s. 1–8, digitální část sborníku.

Rozsáhlé hodnocení vzorku autoatlasů s využitím názorů uživatelů (řidičů) bylo provedeno v rámci výzkumného projektu autora práce v roce 2007 na čerpacích stanicích. Do terénního šetření byli zapojeni

čtyři studenti (dvě dvojice muž–žena), kteří sbírali názory řidičů na vybraných čerpacích stanicích ve Středočeském kraji. Jako technika sběru hodnocení a názorů participantů bylo zvoleno anketní šetření v kombinaci s řízeným rozhovorem. Díky počtu participantů (111 účastníků) bylo možné provést i časově náročnou statistickou analýzu získaných dat.

Obsah **publikace č. 6** byl ústně prezentován v rámci kartografické sekce odborné akce ČGS s názvem Geodny v Liberci v roce 2008 a publikován ve sborníku z této konference (Bláha ... [et al.] 2009a).

Všechna uvedená hodnocení byla a jsou zaměřena především na estetické aspekty a použitelnost jednotlivých druhů kartografických děl. Nevýhodou byl doposud fakt, že kritériální hodnocení bylo provedeno menší skupinou jedinců, zpravidla zadavatelů hodnocení. Kromě toho bylo provedeno šetření mezi potenciálními uživateli příslušných produktů, zpravidla jednou z běžných metod sociologického výzkumu. Přidanou hodnotu lze však spatřovat především v následném porovnání výsledků obou druhů hodnocení, jejich syntéze s vyvozením výstupů (doporučení) pro tvůrce příslušných produktů. Právě tuto dvojkolejnost hodnocení by však měla řešit implementace softwarového nástroje EvalMap (kapitola 4.4) do praxe hodnocení.

Vzhledem k tomu, že nástroj EvalMap umožňuje uložit strom stanovených kritérií, není problém pro daný druh produktů provést hodnocení opakovaně, případně upravit pouze některou z jeho složek.

HODNOCENÍ SOUČASNÝCH ČESKÝCH AUTOATLASŮ V RÁMCI TERÉNNÍHO ŠETŘENÍ MEZI UŽIVATELI

Jan D. BLÁHA a kol.

*Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova, Albertov 6, Praha 2, 128 43, Česká republika
E-mail: blaha4@natur.cuni.cz*

Klíčová slova: hodnocení kartografických děl, autoatlasy, estetika, uživatelská vstřícnost, terénní průzkum

Key words: assessment of cartographic works, road books, aesthetics, user-friendliness, field research

***Abstrakt:** V rámci testování metodiky hodnocení kartografických děl, které je zaměřeno na posuzování kvalit z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti a které je rovněž jedním z cílů grantového projektu GA UK č. 249/2006/B-GEO/PrF „Uplatnění estetiky ve vyjadřovacích prostředcích kartografie“ proběhlo hodnocení současných českých autoatlasů.*

Hodnocení proběhlo kombinovanou technikou pomocí hodnoticích kritérií a terénního šetření mezi uživateli, jež se uskutečnilo v listopadu roku 2007 na vybraných čerpacích stanicích ve Středočeském kraji. Jako technika sběru hodnocení a názorů uživatelů bylo zvoleno dotazníkové šetření v kombinaci s řízeným rozhovorem.

Příspěvek představuje souhrn výsledků uvedeného terénního šetření a kritériálního hodnocení, která pod metodickým vedením autora provedl čtyřčlenný tým studentů oboru geografie a kartografie.

***Abstract:** Evaluation of present-day road books was conducted as a part of assessment of cartographic works. This assessment is conducted using aesthetic and user-friendliness criteria and is part of a larger project financed by the Grant Agency of the Charles University (GA UK no. 249/2006/B-GEO/PrF) called “Application of Aesthetics in Visualization Methods of Cartography”.*

The road books were evaluated by a combined method of evaluation criteria and field research among users which took place in November 2007 at selected petrol stations in the Central Bohemian Region, Czech Republic. The users' opinions and evaluations were collected via questionnaires and conducted interviews.

The paper presents results of the field research and the evaluation of criteria. The evaluation was performed by a four-member team of geography and cartography students, with the help of methodological instructions of the author.

I. ÚVOD

Od roku 2001, kdy probíhá studium a hledání propojení humanitních disciplín (estetiky, sociologie, psychologie...) s přírodovědně-technickou disciplínou kartografie, již bylo na danou problematiku nahlíženo různými způsoby (Bláha, 2003, 2005, 2006b, 2007). Celá vize postupu výzkumu pracuje na principu: „nejdříve se nauč své výtvořiny hodnotit a poté teprve vytvářej něco většího“. V praxi to znamená, že je výzkum zaměřen zatím na vytváření a testování metodiky hodnocení kartografických děl, která by reflektovala požadavky a specifika uživatele. Jedná se v podstatě o rozšíření koncepce předpokládaného způsobu užití kartografického díla, jak jej podává F. Miklošík (Miklošík, 2005).

Cílem této části výzkumu je, aby byla rovněž metodika hodnocení přenositelná na různé druhy kartografických děl, u nichž jsou předpokládány účel užití, tedy i potřeby uživatele a jeho specifika, odlišné. V rámci testování metodiky byla doposud testována rozsáhlá kartografická díla pro školy, tj. školní atlasy světa (Bláha, 2007), české turistické mapy (Bláha, Hrstková, 2008) a probíhá dlouhodobější hodnocení plánů hlavního města Prahy za pomoci studentů Přírodovědecké fakulty UK.

Snahou bylo omezit dosavadní způsob *verbálního hodnocení*, jak jej například prováděl tým expertů Kartografické společnosti ČR a který má spíše charakter recenze či lektorského posudku. Zkušenosti z výše uvedených aplikací ovšem ukazují, že snaha co nejvíce objektivizovat a kvantifikovat hodnocení kartografických děl *pomocí hodnoticích kritérií* nevede k tíženému výsledku. Toto hodnocení v sobě obsahuje řadu proměnných, které mohou ovlivnit výsledek, navíc z něho není patrný pohled uživatelů. Proto je třeba toto hodnocení vnímat jako podpurné a do vlastního hodnocení *zařadit i samotné uživatele*. V takovém případě je dobré využít poznatků humanitních disciplín jako je sociologie či psychologie a jejich specifických metod (Bláha, 2006b).

II. HODNOCENÍ AUTOATLASŮ

Vzhledem k tomu, že bylo vhodné metodiku kombinovaného hodnocení pomocí kritérií a mezi uživateli otestovat v praxi u uživatelů, u nichž by byly předpoklady znalostí a zkušeností s kartografickými díly poměrně pestré, byly pro hodnocení zvoleny autoatlasy (dále používána i zkratka AA pro jakýkoli tvar slova autoatlas-y).

V první fázi bylo třeba vybrat několik zástupců této části kartografické produkce. Šlo o to, aby většina uživatelů měla alespoň nějaké zkušenosti s podobnými produkty, takže byl výzkum omezen na české autoatlasy, a to autoatlasy současné. Jejich charakteristiky podává tab. 1. V obecných otázkách bylo však využito i dalších současných autoatlasů ze zahraničí (Atlas de Carreteras – Espana y Portugal, Avtoatlas Slovenija – 1 : 300 000, Evropa 1 : 750 000, Atlas Běloruska 1 : 500 000, Nederland 1 : 150 000, Ukrajina 1 : 500 000 a Grand Atlas France 1 : 280 000). Každý z uvedených zahraničních autoatlasů reprezentoval určitý přístup a technologické řešení kartografické tvorby autoatlasů.

Tab. 1. Základní charakteristiky hodnocených autoatlasů

Číslo autoatlasu	1	2	3	4	5
Název autoatlasu	Česká republika	Česká republika	Česká republika	Česká republika	Česká republika
Specifikace	autoatlas	autoatlas	turistický autoatlas	autoatlas	autoatlas
Měřítko (základní / plány měst)	1:100 000 / 1:12 500	1:100 000 / 1:50 000/ 1:10 000	1:100 000 / 1:15 000	1:100 000 / 1:10 000	1:100 000 / 1:10 000
Jazyky legendy (počet jazyků : druhy)	5 : CZ, D, E, F, I	6 : CZ, D, E, F, I, SK	6 : CZ, D, E, SK, PL, HU	3 : CZ, D, E	6 : CZ, D, E, PL, HU, RU
Termín ; pořadí vydání	únor 2007 ; 4	2005 (dotisk 2006) ; 1.	2007 ; neuvedeno	2006 ; 10.	2007 ; 2.
Vydavatel	freytag & berndt Praha	Kartografie Praha, a.s.	SHOCART, spol. s.r.o.	GEODÉZIE ČS, a.s.	VKU CZ, s.r.o.
ISBN	80-7316-046-3	80-7011-835-0	978-80-7224-308-2	80-7279-485-X	978-80-87056-21-9
Odpovědný redaktor	neuvedeno	Lucie Koutová	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
Technický redaktor	neuvedeno	Jana Sládková	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
Rozměr (šířka × výška) (údaje v mm)	210 × 297	210 × 297	217 × 309	239 × 325	210 × 294
Objem (údaje v cm ³)	680,5	866,1	734,2	1 082,9	796,1
Váha (údaje v kg)	0,732	0,970	0,748	1,078	0,840
Vazba	kroužková (spirála)	kroužková	kroužková (spirála)	kroužková (spirála)	kroužková

Cena vč. DPH (údaje v Kč)	358,-	399,-	399,-	398,-	379,-
Počet položek rejstříku	25 619	36 706	14 852	23 985	31 896
Počet stran s mapami	191	232	195	204	245
Počet fotografií	1 (obálka)	2 (obálka)	1 (obálka) + 13	1 (obálka)	1 (obálka)
Počet průjezdních map městy	0	11	0	0	0
Počet plánů měst	13	13	13	20	14
Nějaká příloha (CD...)	ano	ne	ne	ne	ne

Použité zkratky jazyků: CZ (čeština), D (němčina), E (angličtina), F (francouzština), I (italština), SK (slovenština), PL (polština), HU (maďarština), RU (ruština), **zdroj:** hodnocené autoatlasy

Aby bylo možné lépe provést komparaci pěti hodnocených autoatlasů, bylo zvoleno jedno měřítko, a to měřítko 1 : 100 000, ačkoliv produkce zmíněných nakladatelství poskytují i měřítka jiná, nejčastěji 1 : 200 000. Z odpovědí uživatelů, vyplynulo, že hypotéza o vyrovnané oblíbenosti měřítek našich autoatlasů se spíše nepotvrzuje (více viz dále). Jak je patrné z tab. 1, autoatlasy jsou *cenově a provedením srovnatelné*.

Dalším předpokladem bylo, že obliba klasických papírových autoatlasů, které byly hodnoceny, má u motoristů spíše klesající tendenci. Příčinou je velký rozvoj navigace GPS a jeho implementace do vozidel. Vedle kritériálního hodnocení proběhlo i terénní šetření mezi uživateli. Jak kritériální hodnocení, tak šetření mezi uživateli provedly dvě dvojice výzkumníků (ve složení student a studentka 3. ročníku bakalářského oboru geografie a kartografie). Výsledkem hodnocení mělo být získání informace o tom, který z vydavatelů má v dané části kartografické produkce lepší výsledky.

III. KRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ

A. Použité metody a postup kritériálního hodnocení

Kritériální hodnocení proběhlo ještě před samotným terénním šetřením. Výzkumníci při jeho realizaci vycházeli z předem stanovené metodiky (Bláha, 2006a), specifika byla řešena během vlastního hodnocení, vyhodnocení vč. *stanovení vah hodnotících kritérií* pomocí metody párového porovnání (Miklošik, 2005) proběhlo až po terénním šetření, takže výzkumníci výsledky kritériálního hodnocení spíše jen tušili. Důvodem tohoto postupu bylo omezení předpojatosti při práci výzkumníků s uživateli. Výzkumníci měli jako inspiraci při kritériálním hodnocení k dispozici výše uvedenou aplikaci na školních atlasech světa. Autoatlasy byly hodnoceny uvedenými dvojicemi výzkumníků nezávisle na sobě, následující výsledky jsou syntézou jejich výstupů.

B. Výsledky kritériálního hodnocení

K dispozici byly váhy z pohledu uživatele (terénní šetření) a z pohledu kartografa (výzkumníci a autor příspěvku). Zde lze pochopitelně očekávat určité chyby vzešlé ze sémantických diferencí zúčastněných. Tyto chyby by měly být kompenzovány počtem oslovených a nezávislostí skupin výzkumníků. Konstanta 3 byla převzata z (Bláha, Hrstková, 2008). Maximální váha je tedy rovna 8, minimální hodnotě 3. Výsledná váha je neváženým průměrem vah z pohledu uživatele a kartografa (tab. 2).

Z důvodu malého prostoru zde nejsou uvedeny výsledky jednotlivých fází kritériálního hodnocení, nýbrž pouze finální hodnoty vzniklé z agregace hodnocení kartografického obsahu (tab. 3) a klady a zápory autoatlasů vzešlé z této části hodnocení (tab. 4).

Tab. 2. Váhy hodnoticích kritérií

KRITÉRIUM	Hledisko kartografa		Hledisko uživatele		Celk. váha k.	KRITÉRIUM	Hledisko kartografa		Hledisko uživatele		Celk. váha k.
	Počet voleb	Váha k.	Počet voleb	Váha k.			Počet voleb	Váha k.			
1 Názornost	5	8	4	7	7,5	4 Vyváženost	1	4	2	5	4,5
2 Rozlišitelnost	3	6	0	3	4,5	5 Přehlednost	4	7	4	7	7,0
3 Čitelnost	2	5	3	6	5,5	6 Celk. est. působení	0	3	2	5	4,0

Použité zkratky: k. (kritérium, kritéria), zdroj: výzkum

Tab. 3. Finální hodnoty plnění kritérií hodnocených autoatlasů

Číslo autoatlasu	1	2	3	4	5
Celkové plnění kritérií (údaje v %)					
Celkem základní kritéria (bez vah)	80,9	81,3	61,5	71,2	67,2
Celkem základní kritéria (zohledněné váhy)	81,0	80,7	62,8	70,9	67,4
Celkem doplňková kritéria	73,0	88,7	74,2	70,4	78,1
CELKEM	78,3	83,4	66,6	70,7	71,0

Poznámka: celkové plnění bylo získáno váženým průměrem plnění základních kritérií (se zohledněnými vahami) a plnění doplňkových kritérií, přičemž základní kritéria mají dvojnásobný význam, zdroj: výzkum

Tab. 4. Pozitivní a negativní důvody preference map vzešlé z kritériálního hodnocení

Číslo AA	Pozitiva	Negativa
1	stínování, popis obcí uvedený v legendě, dílo si nehraje na nic jiného než autoatlas	umístění informací o hraničních přechodech a tabulky vzdáleností měst, strohost znakového klíče, absence jednosměrek u plánů měst, nepřehlednost rejstříku, nutnost natáčení AA u některých plánů měst, změna umístění čísel stránek mezi oddíly, označení CHKO Český les jako NP, barva dálnic
2	členění AA, barevný rám map, bohatost obsahu, orientační mapka v rámu, velikost mapových znaků, zelená barva dálnic	provedení vazby, příliš výrazné vrstevnice, barvy u plánů měst, lesknoucí se papír, nutnost natáčení AA u plánů měst
3	provedení vazby, bohatost znakového klíče, pokus o kombinaci AA s turistickou mapou, výrazné jednosměrky v plánech měst, trasy MHD, vzdálenost nejbližšího sídla v rámu mapy, bohaté a kvalitní doprovodné informace	obtížně identifikovatelné pole rejstříku v mapě, malá velikost mapových znaků, nerozlišitelnost turistických značených tras od silnic, nejasnost některých znaků v legendě (bažina, rašeliniště + třetí nejasná plocha; hřbitov × sad)
4	provedení vazby, kvalita papíru, kvalitně zpracovaná legenda, legenda na záložce, potlačené vrstevnice, dobrý znak pro exity na dálnici, rám mapy, turistické informace v rejstříku	nadměrná dominance tzv. sluneční cesty v map. obsahu, barevné provedení obsahu, malý základní interval vrstevnic, nestandardní formát, malý kontrast barev, splývání turistické informace s rejstříkem, šedá barva zastavěné plochy (plány měst)
5	čitelnost vzdáleností mezi obcemi, stínování, rejstřík až na konci AA, čitelnost popisu, názornost znaků, provedení obsahu	provedení vazby, obtížná rozlišitelnost silnic 1. a 2. třídy, malý rozsah území u plánů měst, zmatenost posledního oddílu legendy, absence popisu dálničních exitů, zdánlivě bezdůvodné červené podtržení popisu některých obcí

zdroj: výzkum

IV. TERÉNNÍ ŠETŘENÍ MEZI UŽIVATELI

A. Použité metody a postup terénního šetření

Při hledání adekvátních metod pro terénní šetření se stala zdrojem především sociologie a její metody (Bláha, 2006b). Vzhledem k tomu, že bylo nutné poskytnout osloveným uživatelům všechna hodnocená kartografická díla, bylo zavrženo klasické dotazníkové šetření. Zvolena byla *metoda řízeného rozhovoru s uživateli* s uzavřenými otázkami. Z důvodu předpokládaného počtu oslovených uživatelů nebyla zvolena technika úkolů nad kartografickými díly (např. Žáková, 2008), která poměrně dobře ukazuje plnění jejich účelu.

Samotná realizace byla naplánována na neutrální období v listopadu, místem šetření se staly čerpací stanice ve Středočeském kraji s frekventovaným provozem. Původním záměrem bylo oslovit zhruba 200 respondentů (uživatelů), ve výsledku byl počet cca o polovinu nižší (N = 111, z toho 68 mužů a 43 žen). Záměrem bylo oslovit pokud možno pestrou skupinu uživatelů (pohlaví, věk, četnost řízení, profesionalita řízení vozidla...). Položeno bylo celkem 10 otázek, které zjišťovaly estetické a uživatelské aspekty autoatlasů (důležitost obálky, preference měřítko, preference užitných vlastností, míru přehlednosti a líbivosti map autoatlasu i průjezdných map městy, preference formátu a vazby).

Jak ukazují výsledky, odpovědi oslovených uživatelů, které vyplynuly z bezprostředního kontaktu s hodnocenými kartografickými díly, jsou poměrně hodnotné, což jen podpořilo relevantnost použitého postupu. Většina odpovědí byla kvantifikována, aby s nimi bylo možné dále pracovat a studovat závislosti.

B. Výsledky terénního šetření

Samotné vyhodnocení terénního šetření lze provést v několika rovinách:

- odpovědi uživatelů lze agregovat a vyhodnotit četnost odpovědí, případně pořadí hodnocených kartografických děl,
- v odpovědích uživatelů lze sledovat závislosti či korelaci hodnot,
- lze provést syntézu a vyhodnotit četnosti verbálních odpovědí uživatelů,
- lze provést syntézu postřehů samotných výzkumníků.

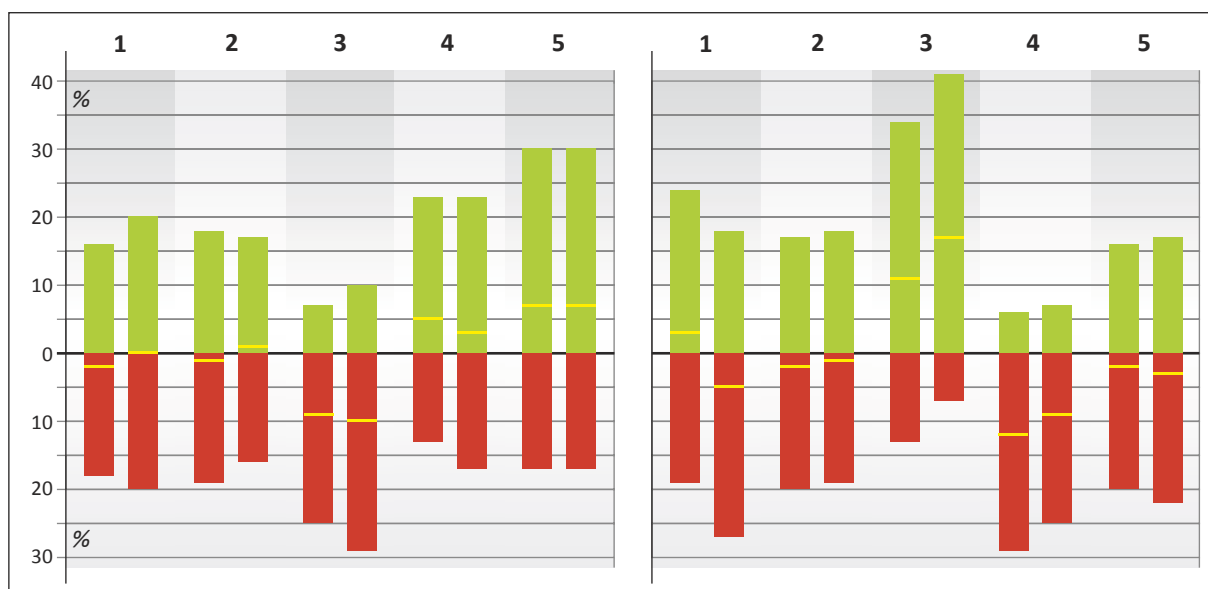
Agregované výsledky

Vzhledem k tomu, že byl výzkum zaměřen na hodnocení autoatlasů nikoli samotných uživatelů, agregace proběhla zejména u zmíněných 10 otázek. Z odpovědí vyplývá:

- 50 % oslovených uživatelů používá autoatlas při plánování cesty a cestování do neznámých krajů, 24 % jen při zabloudění a 24 % už vůbec, pouze pro 2 % je pravidelným pomocníkem),
- 70 % oslovených uživatelů má znalost některého z hodnocených autoatlasů (z toho 60 % zná autoatlas č. 4, 35 % atlas č. 5, 24 % atlas č. 2, 21 % atlas č. 3 a 13 % atlas č. 1),
- pouze pro 14 % oslovených uživatelů je důležitá obálka autoatlasu při jeho výběru,
- mezi oslovenými uživateli je poměrně silná preference měřítko u autoatlasu Česka 1 : 100 000 (75 %), 19 % z uživatelů preferuje měřítko 1 : 200 000, žádný z oslovených nepreferuje měřítko 1 : 150 000, 6 % z oslovených nepřijde měřítko důležité,
- 81 % oslovených upřednostňuje u autoatlasu formát A4 a jemu blízké, 16 % formát A5 a jemu blízké, 3 % na formátu atlasu nezáleží,
- u oslovených existuje jednoznačná preference kroužkové vazby¹ atlasu (86 %), 9 % by dalo přednost vazbě V2 (paperback) či V8 (book), 4 % oslovuje sešitová vazba (V1), pouze 2 % na vazbě nezáleží,
- když dostali uživatelé nabídku vlastností autoatlasu, 63 % oslovených považovalo za klíčovou přehlednost mapy poskytující možnost vyznat se v ní, 17 % vyžadovalo dostatek průjezdných map městy, 7 % více turistických informací, po 5 % kilometrů a bohatý rejstřík, pouze 3 % dalo přednost srozumitelné legendě,
- ostatní informace z agregovaných výsledků, které souvisí přímo s hodnocením konkrétních autoatlasů, jsou uvedeny v grafu 1.

Již z tohoto grafu je patrná úzká provázanost estetických preferencí a preferencí uživatelské vstřícnosti (podobné výšky sloupců).

¹ Průzkum prokázal, že existují významné rozdíly v pevnosti kroužkové vazby. Spirála (atlas č. 1, 3 a 4) vydrží daleko více než klasická kroužková vazba (atlas č. 2 a 5).



Graf 1: Pozitivní a negativní preference hodnocených autoatlasů (výsledky výzkumu)

Poznámka: Preference jsou v % respondentů, kteří označili daný AA jako nejlepší, resp. nejhorší. Vlevo graf pro mapu Česka (autoatlas jako celek), vpravo pro plány měst, zeleně pozitivní a červeně negativní preference, žlutě průměrná hladina preferencí. První sloupec označuje preference uživatelské vstřícnosti (zejména přehlednosti), druhý sloupec označuje estetické preference.

Při srovnání hodnocení plánů měst a celkového hodnocení atlasu je patrný rozdíl zejména u atlasu č. 3 a 4. Zatímco u atlasu č. 3 jsou pozitivně hodnoceny plány měst a atlas jako celek spíše negativně, u atlasu č. 4 je tomu naopak.

Závislosti mezi odpověďmi uživatelů a vlastnostmi uživatelů

Posuzování závislosti vlastností uživatelů a jejich odpovědí (preferencí atlasů apod.) bylo provedeno ve vztahu k jejich věku (3 kategorie: 18–30 let, 30–60 let a 60 a více let) a jejich řídicí praxi (4 kategorie: profesionální řidič, častý řidič jezdící takřka každý den, občasný řidič – min. dvakrát týdně, mimořádný řidič – max. jednou týdně). Výsledky jsou následující: zatímco mladší lidé pozitivně preferovali atlasy č. 1 a 2, starší preferovali atlasy č. 4 a 5 (platí jak u uživatelské vstřícnosti, tak u estetického působení). Zajímavé je, že atlas č. 3 je obdobně preferován staršími lidmi, a to negativně. Co se týče plánů měst, je z hlediska přehlednosti preferován mladšími spíše atlas č. 1, naproti tomu staršími atlas č. 3 a 5, u preferencí estetických nelze tuto závislost prokázat. Ve vztahu k řídicí praxi nebyly nalezeny žádné významnější závislosti v preferencích kromě negativních preferencí průjezdních map: u atlasu č. 2 byly významné u skupiny častých neprofesionálních řidičů, u profesionálních naopak prakticky žádné. Profesionální řidiči nadprůměrně pozitivně preferovali atlas č. 1.

Dále byly sledovány závislosti mezi jednotlivými odpověďmi uživatelů. Znalost atlasu měla větší vliv na jeho pozitivní preference v případě atlasu č. 4 a 5, pouze u preferencí plánů měst založených na přehlednosti naprosto žádnou souvislost. Výzkum jednoznačně potvrdil závislost pozitivních a negativních preferencí založených na uživatelské vstřícnosti (sledována zejména přehlednost) na estetických preferencích, mnozí z oslovených je dokonce zaměňují. Závislosti mezi preferencemi (pozitivními i negativními) celého atlasu a plánů měst spíše nebyly prokázány. Zde se lze domnívat, že to souvisí s faktem, že plány měst jsou přebírány z jiné části produkce kartografických firem a do atlasu vloženy v nezměněné podobě.

Syntéza a vyhodnocení četností verbálních odpovědí uživatelů

Tak jako v kritériálním hodnocení (tab. 4) lze i zde provést podobné vyhodnocení pozitivních a negativních ohlasů na jednotlivé atlasy (tab. 5). Vzhledem k počtu oslovených lze navíc přidat i četnosti (výzkumníci byli pouze čtyři). Vzhledem k prostoru tohoto příspěvku jsou v tab. 5 uvedeny pouze výsledky hodnocení uživatelské vstřícnosti a estetického působení pro mapu Česka (převážná část autoatlasu).

Mají-li uživatelé zhodnotit, proč se jim hodnocené dílo líbí/nelíbí, objevuje se často mezi důvody *barva a přehlednost* (obě v mnoha modifikacích), absence nebo naopak přítomnost určitého prvku v mapě, případně *provedení*. V tabulce nejsou uvedeny irelevantní důvody jako „vypadá komunisticky“ apod. Oslovení uživatelé často zaměňují preference uživatelské vstřícnosti a estetického působení, což jen dokládá úzkou provázanost těchto vlastností.

Z výsledků je patrné, že tytéž vlastnosti atlasu mohou být důvodem jak pro pozitivní tak pro negativní preference (každému se líbí něco jiného), nicméně lze sledovat četnost odpovědí (žlutě jsou v tab. 5 označeny preference, které zmínili čtyři a více uživatelů).

Tab. 5. Pozitivní a negativní důvody preference map vzešlé z terénního šetření (mapa Česka)

Číslo AA	Pozitiva				Negativa			
	Barvy, kontrast, grafika	Přehlednost, čitelnost, názornost	Mapový obsah	Provedení a celkové estetické působení	Barvy, kontrast, grafika	Přehlednost, čitelnost, názornost	Mapový obsah	Provedení a celkové estetické působení
1	barvy (3)	přehlednost (5), čitelnost, dálnice	nejpodrobnější, absence vrstevnic		barvy (1), nízký kontrast (4), grafické provedení	nepřehlednost (2), nečitelné cesty		nevýrazné stránkování
2	barvy (5), pěkná zelená, kontrast (2)	přehlednost, názornost	vrstevnice	provedení stránek (2)	barvy (3), ve městě slabé ulice, vysoký kontrast, vrstevnice příliš výrazné (2)	nepřehlednost	vrstevnice	lesklé stránky
3		přehlednost, dálnice nejsou silnější	turistický obsah		barvy (4), mnoho barev, nízký kontrast (3), těžko rozlišit dálnice	nepřehlednost malý popis, slabé cesty, nejsou vidět kopce	vrstevnice	atlas se miji účelem (2)
4	barvy (3), kontrast	přehlednost (13)	vrstevnice (3)	největší formát	barvy, zelená je příliš tmavá (2), nízký kontrast barev	nepřehlednost (2)	vrstevnice	
5	barvy (4), tlumené pozadí (2), dobré grafické provedení (3)	přehlednost (13), velikost popisu	stínování (5)		barvy (2)	nepřehlednost (3), čitelnost, velký popis	stínování (3)	nevzhledný podklad, křivovitost

Poznámka: četnosti odpovědí uvedeny v závorce, není-li uvedeno, bylo zmíněno pouze jednou, **zdroj:** výzkum

Syntéza postřehů výzkumníků

Uživatelé mají často obtíže rozlišit mezi užitnou hodnotou kartografického díla a jeho estetickým působením. Muži byli ve svých odpovědích jednoznačnější než ženy (zvláště pokud nebyli jen občasnými řidiči). Kritériální hodnocení poskytlo poměrně podobné odpovědi jako terénní šetření.

Respondenti se domnívají, že by v plánech měst měly být zvýrazněny důležité, případně nápadné budovy, protože usnadňují orientaci při průjezdu městem (tzn. více specializovat obsah plánů, nepřebírat 100% z jiné části kartografické produkce), vazba autoatlasů by měla být taková, aby se atlas nezavíral (kroužková vazba splňuje), vhodné by byly stránky ve fólii (povrchově upravené), takže by na nich šlo zvýraznit trasu, která by se později umyla.

Dalším pozitivem by mohla být možnost vyjímat listy (viz turistické atlasy 1 : 50 000), v současné nabídce autoatlasů chybí autoatlas obsahující plány i menších měst, minimálně chybí jeho aktualizované vydání, v atlasech chybí průjezdní mapy (výjimkou atlas č. 2) a jsou nahrazeny klasickými plány měst. Profesionální řidiči by ocenili autoatlas ukazující průjezdnost v metrech (podjezdy pro kamiony), obecně chybí na trhu autoatlas pro nákladní vozidla. Velká sídla by se neměla nacházet uprostřed vazby tj. přizpůsobit klad listů). Řada oslovených respondentů již používá GPS navigaci, nicméně díky malému výřezu GPS se papírový atlas stále do auta hodí.

V. ZÁVĚR

Provedené terénní šetření předčilo očekávání výzkumníků a lze doufat, že výsledky z něj budou moci posloužit tvůrcům při realizaci nových vydání autoatlasů. Uvedená metodika je stále ještě ve fázi zrodu, takže je nutné ji i nadále testovat. Vedle již otestovaných složek hodnocení kartografických děl uživateli je tu ještě stále řada nepříliš probádaných možností, ať už se jedná o metodu řízených úloh nad mapou, která je od roku 2006 testována na studentech Přírodovědecké fakulty (hodnotí se plány města Prahy), jinou možností by mohlo být i uplatnění metod využívaných v psychologii.

V plném rozsahu (tzn. včetně jednotlivých částí kritériálního hodnocení a dalších grafů vzešlých z terénního šetření) bude výzkum zveřejněn později na připravovaných webových stránkách výzkumu „Uplatnění estetiky ve vyjadřovacích prostředcích kartografie“.

LITERATURA

- BLÁHA, J. (2003): Estetika kartografické tvorby [rukopis]. Postupová práce UK Praha. 74 s.
- BLÁHA, J. D. (2005): Hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: Kartografické listy. GÚ SAV, Bratislava, č. 13, s. 14–24.
- BLÁHA, J. D. (2006a). Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: Geodetický a kartografický obzor, roč. 52, č. 5, s. 92–97.
- BLÁHA, J. D. (2006b). Vybrané metody kvantifikace a objektivizace hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: Aktivity v kartografii 2006. Geografický ústav SAV, Bratislava, s. 35–47.
- BLÁHA, J. D. (2007): Hodnocení současných českých školních atlasů světa z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: 17. kartografická konferencia Súčasný trendy v kartografii. Stavebná fakulta STU, Bratislava, s. 24–30.
- BLÁHA, J. D. ; HRSTKOVÁ, L. (2008): Kritériální a verbální hodnocení turistických map z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: Geodetický a kartografický obzor, roč. 54, č. 5, s. 92–97 a 1 příloha.
- MIKLOŠÍK, F. (2005): Teorie řízení v kartografii a geoinformatice. Karolinum, Praha. 264 s.
- ŽÁKOVÁ, Z. (2008): Kartografické zhodnocení schematického vyjádření městské dopravy vybraných sídel v ČR a ve světě. [rukopis]. Bakalářská práce UK Praha. 56 s. a přílohy.

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za podpory GA UK a je součástí projektu GA UK č. 249/2006/B-GEO/PrF „Uplatnění estetiky ve vyjadřovacích prostředcích kartografie“.

6 HLEDÁNÍ MOŽNOSTÍ KREATIVITY V RÁMCI KARTOGRAFICKÉ TVORBY

Text šesté kapitoly je věnován fenoménu, který je v souvislosti s kartografickou tvorbou bohužel poměrně často opomíjen. Pro řadu uchazečů vysokoškolského studia v oboru kartografie a geoinformatika se však může jednat o jeden z důvodů, proč si volí právě tento obor. Tímto fenoménem je *kreativita a kreativní přístup v kartografii*. S kreativitou je spojen i *inovativní přístup* k řešení problémů (o inovaci v kartografii více v Bláha 2006d: příloha 4). Koneckonců oba uvedené přístupy stály u zrodu řady velkých myšlenek a vynálezů lidstva, proto by jim měla být v každé vědní disciplíně věnována patřičná pozornost. Podle Snowa (1959) by mělo být v každém vědci kus umělce – tvůrčí vědec. Naopak umělci by měli být poučeni o výsledcích vědeckého bádání. Tím může být částečně zažehnán problém snížené kreativity tvůrců. Ne všechny složky kartografické tvorby podléhají konvencím a některé ani nemohou. Právě těmto aspektům kartografické tvorby je věnována tato kapitola.

Pro řadu kartografů je kreativita spojena s přílišnou subjektivitou tvůrce a tím také s narušením základních funkcí mapy. Jak však uvádí Aumont (2005, s. 323), „i velcí dokumentární tvůrci (R. J. Flaherty, R. Depardon ad.) nám ukazují svět a současně vlastní pohled na něj.“ A tak ani mapu nelze zbavit svého tvůrce. Ačkoliv má mapa předávat informace o reálném světě, stejně tak je předává očima autora mapy – tj. autor mapy je stále přítomen a může, dokonce lze říci měl by, být kreativní.

V souvislosti s kreativitou lze doplnit ještě myšlenku, kterou ve svém článku zmiňuje Kent (2005). Kreativita se totiž neprojevuje v rámci estetické situace jen na straně autora mapy, nýbrž i na straně uživatele mapy. Zatímco autor vkládá svou kreativitu do mapy, uživatel tu svou při čtení mapy iniciuje. Právě při čtení mapy člověk zapojuje svou mysl, což mu činí radost. Mapy se tak totiž podílí na vášni a snaze člověka objevovat a porozumět světu (Kent 2005, s. 185). „Mapy mohou také probouzet vzpomínky na naše zkušenosti s místy a překvapivě umožňují naší představivosti tyto zkušenosti lépe pochopit.“ (ibid.) Lze doplnit, že mapy rovněž umožňují člověku poznávat a „vytvářet obraz“ světa, kde dosud nebyl. Mapy dokonce mohou vyvolat „vzpomínky“ a představy neexistujícího světa, tak jak s nimi pracují literární tvůrci, například v rámci fantasy literatury.

6.1 Komentář k publikaci č. 7

BLÁHA, J. D. 2007b. Možnosti kreativity kartografa v současné kartografické tvorbě.

Kartografické listy, č. 15, s. 13–24.

V textu poslední předložené publikace jsou diskutovány a navrženy možnosti kreativity v kontextu dnešní kartografické tvorby. To je v souladu s tím, co tvrdí Kent (2005, s. 186): „stupeň úspěchu tvůrce mapy závisí mimo jiné na povědomí o kreativních možnostech, které nabízí kartografické vyjadřovací prostředky a na jeho estetickém úsudku při hodnocení těchto možností.“ Přes unifikaci, automatizaci a průnik informačních technologií do kartografické tvorby mohou tvůrci map stále nacházet dostatek prostoru pro estetickou funkci map a pro svou seberealizaci. To vše s respektováním základních funkcí map. V řadě odborných diskuzí se také ukazuje, že právě inovace a kreativní přístup tvůrců lépe prodávají mapu.

Obsah **publikace č. 7** byl vedle Kartografických listů prezentován v podobě posteru a příspěvku ve sborníku (Bláha ...[et al.] 2009b: příloha 7) na sympoziu ICA s názvem *Cartography and Art – Art and Cartography*, které se konalo na začátku roku 2008 u příležitosti vzniku nové pracovní skupiny ICA Art and Cartography (více v kapitole 2.5.1).

Po úvodu a krátkém shrnutí vývoje pojmu »umění« v kontextu kartografické tvorby je pozornost zaměřena na kreativitu (též tvořivost) autorského subjektu a na fáze a složky tvůrčího procesu. Zde se autor opírá o myšlenky českého estetika Dušana Prokopa (*1926) (1994, 2006). Následující část odkazuje na kartografické styly, které promlouvají do charakteru mapy (Pravda 2003) a skýtají některé z možností projevu kreativity autorského subjektu. Následuje samotný výčet možností:

- a) umělecký styl v kartografické tvorbě,
- b) populární styl v kartografické tvorbě,
- c) kartografická tvorba pro děti a mládež,
- d) mistrovství abstrakce, schematizace a anamorfózy, kartografická generalizace,
- e) fikce a imaginace,
- f) neustálené znakové klíče a znakové klíče bez norem,
- g) další možnosti (netradiční prvky mapového obsahu, úprava kompozičních prvků atd.).

Ačkoliv se mohou jevit uvedené možnosti jako obtížně aplikovatelné, je rozsah jejich využití v současné kartografické praxi široký. Populární styl hraje v rámci tvorby mapy zcela zásadní roli a tvorba map pro dětského uživatele je rovněž nepostradatelnou základnou kartografie. Pokud nebudou pozitivně osloveni uživatelé od útlého věku, těžko lze počítat s tím, že si ve větší míře najdou cestu k mapám později. Řada současných produktů má neustálený znakový klíč, u některých nelze očekávat zakotvení konvenčních přístupů ani do budoucna.

**KARTOGRAFICKÉ listy
CARTOGRAPHIC LETTERS**

Ročenka Kartografickej spoločnosti Slovenskej republiky
Yearbook of Cartographic Society of Slovak Republic

REDAKČNÁ RADA

EDITORIAL BOARD

Predseda

Chairman

Doc. RNDr. Dagmar Kusendová, CSc.

Členovia

Members

Ing. Jana Faixová Chalachanová, PhD.

Doc. Ing. Milan Hájek, PhD.

Doc. RNDr. Jaromír Kaňok, CSc.

Ing. Ján Pravda, DrSc.

Korešpondenciu a príspevky adresujte:

All correspondence and articles should be addressed:

KARTOGRAFICKÉ listy

Katedra humánnej geografie a demogeografie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského,
Mlynská dolina 1, 842 15 Bratislava, Slovak Republic.

Tel. : ++421 02 602 96 521. E-mail: kusendova@fns.uniba.sk

alebo/or

Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, Slovak Republic.

Tel. : ++421 02 524 92 751, Fax: ++421 02 524 91 340. E-mail: feranec@savba.sk

alebo/or

Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity

Radlinského 11, 813 68 Bratislava, Slovak Republic.

Tel. : ++421 02 524 94 330. E-mail: cizmar@svf.stuba.sk

ISBN 80-89060-10-8

ISSN 1336-5274

Jan D. BLÁHA

MOŽNOSTI KREATIVITY KARTOGRAFA V SOUČASNÉ KARTOGRAFICKÉ TVORBĚ

Bláha, J. D.: Possibilities of creative expression in present-day cartography. Kartografické listy 2007, 15, 9 figs., 20 refs.

Abstract: In those times when cartography did not make use of automated reproduction techniques cartographic products were considered works of art. Each cartographic work was original and their authors were rightfully referred to as 'artists'.

Due to letterpress and other automated techniques (which lead to the transition from traditional to computer-aided cartography) cartographic production abandoned the artistic dimension and has become a special-purpose activity. Moreover, cartographers were less and less independent as they had to conform to established norms. The status of these norms is much more long-term than that of norms followed e.g. in the area of fine art.

Therefore, present-day aesthetics rightfully classifies cartographic production as the so called the non-artistic aesthetic. Creativity of authors themselves may seem to be closely connected with these facts.

Our purpose is to disprove this hypothesis and point out various possibilities of creative expression in present-day cartography. There is no doubt that the ability to look for and discover such possibilities, is of high importance. Some of the possibilities can be found in applying artistic styles to cartographic styles, e.g. abstraction, fiction, imagination, etc.

Keywords: creativity, creative expression, cartographer, cartographic production, individual style of an author, aesthetics.

Úvod

Až do středověku, tedy do období, kdy kartografie nevyužívala automatizovaných reprodukčních technik, byly její výtvořiny spojovány s uměním. V tomto smyslu o kartografii ostatně hovoří ve své přednášce *Estetika mapové tvorby* i K. Kuchař (1974). Zároveň ovšem nezapomíná dodat, že došlo i ke změně významu slova „umění“. V první části příspěvku je tedy stručně naznačen tento vývoj.

Zásadní roli v rámci vývoje kartografie sehrál právě příchod knihtisku a dalších automatizovaných postupů, jež vrcholil přechodem od klasické k počítačové kartografii. V tomto vývoji lze spatřovat dva aspekty – na jedné straně *aspekt ztráty originalnosti díla* (mj. reprodukční tiskové techniky), na straně druhé mnohdy zdánlivé *usnadnění procesu kartografické tvorby* (automatizace a možnosti počítače), které bohužel vedou ke zvýšení produkce kartografických děl laiků a zrychlení výroby často na úkor kvality.

Pokud se v další části příspěvku hovoří o *kreativitě* nebo též *tvůřivosti*, pak je nutné tento pojem vymezit; své uplatnění zde při tom nachází především pohled estetický. Další možností, jak porovnat umělecká a kartografická díla je míra svobody autorského subjektu a trvání příslušných norem vázaných na danou sféru tvorby. Neméně důležitá je identifikace rozdílu mezi funkcemi kartografických děl (od těch, která jsou určena k dekoraci až po ta, která mají poskytnout nějakou praktickou informaci ať už povahy vstupní – podklad pro rozhodování – či výstupní – syntéza poznatků a pod.) To vše vedlo k postupnému přesunu kartografické tvorby do sféry tzv. mimouměleckého estetického, resp. jejímu posunu na okraj zájmu estetiků.

Na počátku 21. století se pak stále více zdráháme hovořit o přítomnosti větší míry kreativity v rámci kartografické tvorby a už vůbec té charakterem blízké umění.

RNDr. Jan D. BLÁHA, Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2, Česká republika, e-mail: blaha4@natur.cuni.cz.

Toto přesvědčení vzniká především z již uvedené automatizace a laicizace tvorby kartografických děl, kdy se osoba autora – kartografa – dostává do pozadí. Na to, že je tento postoj přece jen nepřesný a neodpovídá skutečnosti, je snahou poukázat v další části příspěvku, kde je rozpracována klasifikace možností uplatnění kreativity kartografa v kontextu současné kartografické tvorby.

Vývoj pojmu „umění“ v kontextu kartografické tvorby

Význam pojmu „umění“ (*ars*) byl ve středověku daleko širší. Tento pojem v sobě zahrnoval rozličné lidské činnosti a vyjadřoval spíše kvalitu a úroveň odbornosti v dané činnosti. V takovém kontextu lze stejně jako o celé řadě jiných umění mluvit i o umění kartografickém (nejvyšší bylo například *ars theologica – umění teologické*). V renesanci se objevila tendence oddělit umění od řemesel, francouzský klasicismus již rozlišoval krásné umění, užité umění a řemesla a dělil umění na vysoké a nízké (tragédie × komedie), konečně v 19. století byl proces emancipace umění ukončen. Některá řemesla se proměnila v průmyslovou výrobu, jiná měla snahu vrátit svou opomíjenou estetickou roli (Prokop 2006 – 2007).

A právě v tomto rozdělení řemesel lze spatřovat různé druhy kreativity dnešního kartografa. Řemeslník se vyznačuje *individuální a osamocenou tvorbou*, často vytvořením díla od začátku až do konce (dnes také často používaný pojem „umělecké řemeslo“). V jednom autorském subjektu se může spojovat umělec s řemeslníkem (viz dále pojednání o uměleckém stylu). Oproti tomu *tovární výroba je sériová, dosahuje mnohem vyšší produkce*, ve větší míře do ní vstupují příslušné soudobé *technologie* (podle Prokopa 2006 – 2007).

Dnešní vymezení umění je zase mnohem složitější, jelikož v postmoderní době dochází často ke stírání rozdílu mezi uměním a řemeslem (např. užité umění...). Využívá se různých indikátorů, z nichž je zcela běžný indikátor funkce, tj. k čemu daný výtvor především slouží a která z funkcí se u něj projevuje především. Nelze však uplatnit stoprocentní tvrzení, že něco je či není umění, uplatnit by zde šlo spíše některé z principů fuzzy logiky.

Často se má za to, že čím lepší je umělecké dílo, tím vyšší má estetickou hodnotu. T. Kulka (2004, 2007) se snaží dokázat, že je to mínění mylné. Řada estetiků se podle něj například shoduje, že některá významná umělecká díla nemají tak vysokou hodnotu estetickou, tudíž je třeba rozlišovat **hodnotu estetickou a uměleckou**. Pro kartografa to zpětně znamená, že funkce estetická nemusí být nutně vázána jen na umělecké dílo (a jak vyplývá z výše uvedeného, ani tam mnohdy není).

Kreativita (tvořivost) autorského subjektu, fáze a složky tvůrčího procesu

Aby bylo možné začít hledat možnosti kreativity, je třeba v první fázi samotnou „kreativitu“ vymezit, jedná se totiž o poměrně módní slovo, a jak bývá u těchto slov zvykem, lidé často neví, co jaký je jejich přesný význam.

V rámci obecné uměnovědy (Prokop 1994, 2006 – 2007) patří kreativita do článku **autor (osobnost tvůrce) – tvůrčí proces** a je tedy záležitostí autorského subjektu. Za autorský subjekt lze v tomto ohledu považovat především jednotlivce, v rámci instituce (umělecká dílna, kartografické nakladatelství, odborná redakce) pak zdroj nápadu či námětu, tvůrce skici (jedna či více osob), toto vymezení přitom nemá vliv na autorské právo, podle něhož námět díla není sám o sobě dílem (odst. 6, § 2 zákona č. 121/2000 Sb.).

Kreativita nebo též tvořivost je definována jako **tvůrčí schopnost**. V americkém pojetí jsou za výsledky tvořivosti považovány produkty jakéhokoli procesu, který znamenal zvláštní výkon a který je projevem tvořivé činnosti. Hovořit pak lze například o kreativitě technické, vědecké, umělecké. Rozlišit lze v zásadě základní dva, resp. tři typy tvůrců:

- a) **tvůrce univerzální** (renesanční), jejichž schopnosti nejsou tak úzce vyhraněné, přesto dosahují všeobecného uznání,
- b) **tvůrce specializované**, jejichž schopnosti jsou zpravidla omezeny na jeden druh činnosti (v rámci umění na jeden druh umění),
- c) **tvůrce přechodného typu** (Prokop 2006 – 2007).

Druhý – evropský model kreativity rozlišuje její různé úrovně a za nejvyšší projev kreativity dlouho považoval kreativitu uměleckou.

V dnešní době se rozdíl opět poněkud vyrovnal a rozlišují se základní – sekundární formy tvořivosti (ty potřebné k chodu společnosti) a vyšší – primární formy tvořivosti (objevy, výtvoř, originály) – (tamtéž).

V tvůrčím procesu lze rozpoznat několik fází a několik složek. Mezi fáze tvůrčího procesu potom patří:

1. **fáze zárodečná – inspirativní**, vytváření zárodku nápadu,
2. **fáze iluminace** – osvětlení nejasného procesu, jakési uvolnění napětí, kdy tvůrce zjišťuje, kam tvorba bude směřovat,
3. **fáze dokončování tvůrčího procesu** – ověřování informací, ladění,
4. **fáze kontrolní** – revidující, tvůrce zpětně kontroluje průběh procesu od námětu k realizaci (Prokop 2006 – 2007).

Ne všechny fáze musí proběhnout a nemusí probíhat ani takto odděleně od ostatních. Mezi složky tvůrčího procesu patří:

1. **nápad** – je případem invence, schopnosti hledat a najít, i v kartografické tvorbě je klíčovým při projevu kreativity osoby kartografa,
2. **intuice** – schopnost tvořit bez předchozího logického důkazu,
3. **improvizace** – právě zde se jedná o schopnost hledat možnosti, zkoušet varianty, často souvisí s „tvůrčí odvahou“,
4. **představivost a fantazie** – jedná se o schopnost vytvářet na základě dřívějšího známého a běžného něco nového originálního,
5. **smyslovost** – je otázkou většího prostoru v rámci tvůrčího procesu, otázkou svobody, otevřenosti a volných – méně strukturovaných norem. Zde lze identifikovat značné rozdíly mezi uměleckou a kartografickou tvorbou (více viz Bláha 2005),
6. **inspirace** – schopnost hledání v rejstříku známého a všedního pro vlastní nové nápady. (podle Prokopa 2006 – 2007 a Votruba 2000).

Tím není výčet složek tvůrčího procesu jistě zcela vyčerpán, dále existují různé prostředky, které autora v rámci tvůrčího procesu modifikují, mění jeho rozhodnutí, mají vliv na jeho motivaci, která je nezbytnou podmínkou tvůrčího procesu. Na základě uvedených složek lze odvozovat různé typy tvůrčího procesu a různé typy tvůrců (spontánní × záměrný, racionální × emotivní, průběžný × eruptivní a pod.)

Je patrné, že kromě všech uvedených složek je třeba být v dané problematice dostatečně zorientován, mít dostatek znalostí a zkušeností, aby produkt vzniklý tvůrčím procesem vůbec našel své uplatnění, a to zejména v rámci účelu, k němuž byl určen.

K obecným rysům tvůrčího myšlení řadí L. Votruba (2000) **samostatnost a originalnost v uvažování, řešení nového** (i na základě již poznaného) a **vytváření nových hodnot**.

Příkladem, že originalita nemusí být blokována ani osvědčenými technikami, zaběhnutými systémy, je **tvorba Williama Blakea** (přelom 18. a 19. stol.), v níž hledá ideální propojení textu s obrazem. Ve snaze najít originalitu dospěl ke kombinované tiskové technice, při níž je odleptána ta část, jež se netiskne, což umožnilo vnášet další barvy do již realizovaného tisku. Tyto barvy byly nanášeny pro jednotlivé výtisky zvlášť, čímž bylo dosaženo originality jednotlivých výtisků. Je to zřejmý krok proti Gutenbergově vynálezu a vzepření se neoriginalitě (Vojtěchovský 2007).

Role funkcí kartografického díla, kartografické styly

Před samotným hledáním možnosti kreativity ještě krátká odbočka ke kartografické stylistice a funkcím kartografického díla: jak se totiž stále více ukazuje, **funkce kartografického díla pomáhající plnit jeho účel jsou určujícím znakem pro míru uplatnění kreativity kartografa** (Bláha 2006a).

„Každá funkce mapy může být stylotvorná“ (Pravda 2003, s. 74); styl díky svému vizuálnímu charakteru (tzn. že je identifikovatelný pohledem) je jedním z klíčových faktorů, protože jednak určuje časové a geografické zařazení výtvoř vzniklého tvůrčím procesem, jednak lze na základě něj určit strukturální vlastnosti, mj. i míru kreativity autora (podle Kulky 2007).

Kartografická stylistika podle J. Pravdy (2003) rozlišuje objektivní a subjektivní stylotvorné faktory, co se však týče kreativity a jejich možností, vliv mají obě tyto skupiny faktorů. Subjektivní stylotvorné faktory se projevují individuálním přístupem kartografa k tvůrčímu procesu a jsou do značné míry realizací jeho tvůrčího myšlení, ať už v pozitivním nebo bohužel i negativním slova smyslu. Oproti tomu objektivní stylotvorné faktory vytváří pole pro kreativitu kartografa, tj. otvírají/znemožňují cestu k vyšší míře kreativity (např. tvorba některých kartografických děl je prakticky od začátku až do konce podřízena přísným normám, jindy je limitou technická vybavenost).

Při konkrétnějším hledání možností kreativity budou tedy hrát styl a funkce kartografického díla významnou roli.

Hledání možností kreativity

Cílem příspěvku není podat úplný výčet možností kreativity v současné kartografické tvorbě, tj. ostatně z principu nemožné, cílem je podat důkazy o tom, že předpoklad téměř neexistující možnosti kreativity v dnešním automatizovaném světě je prostě mylný.

A. Umělecký styl v kartografické tvorbě

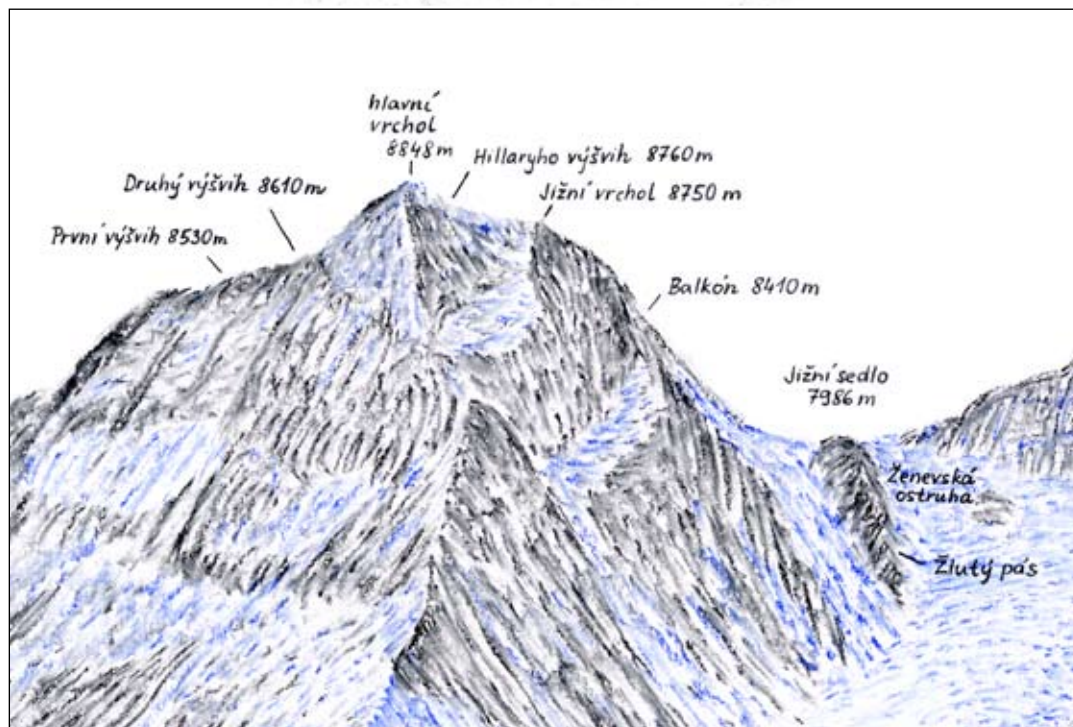
Začít lze na průniku uměleckých a kartografických děl. J. Pravda charakterizuje umělecký styl jako styl s „*nadřazením grafických až malířských prvků v úloze stylistických prostředků*“ (Pravda 2003, s. 90). Kartografická díla vzniklá v uměleckém stylu vytvářeli a vytváří zpravidla tvůrci, které lze podle výše uvedené klasifikace zařadit spíše mezi tvůrce univerzální. Jejich schopnosti nejsou ohraničeny ani sférou umění, ani sférou kartografie.

V jejich podání je kartografické dílo zároveň výtvarným dílem. V aplikaci uměleckého stylu svou úlohu sehráli například E. Imhof, H. C. Berann, W. Ketter či F. Hölzel. Jedná se často o takřka sugestivní ztvárnění krajiny využívající malířské perspektivy včetně realistického stínování, u W. Kettera také se znázorněním oblačnosti či odlesku vodních ploch (Bláha 2003, viz obr. 1). Je třeba si také uvědomit, že zatímco H. C. Berann byl malíř inklinující ke kartografii, E. Imhof byl kartograf s výtvarným nadáním, tzn. zaměření nemusí být tak podstatné, záleží spíše na individuálních schopnostech autorského subjektu.



Obr. 1 Panorama regionu Neapol (výřez). Kresba W. Ketter (1980, zmenšeno)

Jaké jsou dnešní možnosti? Kromě známých pohledových map z dílen výše uvedených mistrů lze uplatnit různé **výtvarné techniky**, postupy, případně imitovat historické **výtvarné styly**. V rámci absolvování předmětu Analýza kartografických děl v letošním akademickém roce (Bláha 2006a) měli studenti možnost vytvořit dílo právě na podobné zadání (viz obr. 2). Představit si lze ovšem i spolupráci kartografů se studenty výtvarných umění, příp. výtvarníky.



Obr. 2 Mount Everest (výřez). Křída J. Lysák (2007, zmenšeno)

Již zde se patří uvést, že kreativita může (ale nemusí!) vést ke zkreslení informací, technickým nepřesnostem a k další generalizaci reality. V případě uměleckého stylu v kartografii má kreativita povahu ambivalentní, tj. může odkazovat výtvarnými prostředky k realitě (mapy vypadají jako „živé“, jako fotografie) a přitom je řada skutečností stylizována autorským subjektem.

B. Populární styl v kartografické tvorbě

I v rámci populárního stylu nacházejí své uplatnění různé výtvarné techniky a autoři z řad výtvarníků a grafiků. Umělecký a populární styl se mnohdy prolínají (viz obr. 1). Kartografové se k této tvorbě staví poněkud skepticky, přitom je to jedna z klíčových možností, jak přiblížit obor kartografie veřejnosti. Navíc je to složka kartografických děl, která v poslední době, době reklamní a mediální, doznala značné expanze. Používání kartografických děl v populárním stylu pramení ze snahy usnadnit laikovi vnímání prostorových souvislostí, přiblížit mu prostředí, v němž se pohybuje, poskytnout mu přístupnou formou geografické informace (viz obr. 3).

V dnešní kartografické tvorbě se lze často setkat s různými panoramaty a perspektivními mapami. K lyžařským střediskům již neodmyslitelně patří **pohledové mapy**. Jsou to mapy, které mají vytvářet vjem pohledu na skutečnou krajinu (na pomezí mezi fotografií a mapou). Těmi se katedra na pražské Přírodovědecké fakultě tradičně zabývala (viz diplomové práce Belková 1994 a Šemberová 1989). Známe jsou i mapy z tzv. axonometrickým vykreslením významných památek (např. firma B.A.T. Program s. r. o.) – (Bláha 2003). Řadit sem lze i různé názorné blokdigramy, globální pohledy, R. Čapek (1992) tato díla řadí mezi mapám příbuzná znázornění.



Obr. 3 Sjednocení v rozmanitosti. Materiály EU (nedatováno, zmenšeno)

Není žádnou novinkou, že má-li firma či instituce v konkurenci obstát, musí vytvořit **jednotný grafický styl** (corporate identity), s nímž bude pak snadno spojována. Příkladem takového uplatnění je i tvorba M. Cihláře pro zoologickou zahradu v Praze (viz obr. 4). Je zároveň ukázkou návratu ke starým **tiskovým technikám** (dřevořez), které lze detekovat v kartografických dílech zhruba od 14. století.



Obr. 4 Orientační plán ZOO Praha (výřez). Dřevořez M. Cihlár (2006, zmenšeno)

Některá nakladatelství na populárním stylu postavila svůj **vydavatelský styl** (např. National Geographic Society) – (více v Bláha 2006b).

Co se týče možností v dnešní době, kromě zmíněného, je tendence využívat dynamických elektronických map, v nichž lze uplatnit jak kartografické, tak grafické a programátorské znalosti (mapy ve „flashi“ – z poslední doby např. www.dakar.com).

Při jiném pohledu se může jednat o různé **stupně abstrakce**. Se zvyšujícím se stupněm roste topografická nepřesnost (realita se schematizuje) a s ní roste i uplatnění kreativity autora. Při zachování příkladu dopravních schémat se jedná o tyto stupně abstrakce a znázornění linek dopravy:

1. průběh linek (dopravy) je součástí mapy jako jeden z mnoha znázorněných jevů bez jakékoli schematizace,
2. průběh linek je znázorněn s menším stupněm schematizace, je na něj kladen důraz (tj. ostatní obsah je potlačen nebo zcela vypuštěn) – viz výše uvedené *mapové schéma*,
3. průběh linek je částečně anamorfován – křivky se napřimují, ale počet zlomů v průběhu linií je větší (použití výše uvedených geometrií a úhlů) – *osová anamorfóza* (viz obr. 6),
4. průběh linek je značně anamorfován – linie se mění v pravidelné geometrické obrazce (kružnice a elipsy či jejich části, jednoduché přímky či přímky s minimálním množstvím zlomů),
5. průběh linek již nezachovává ani orientaci ke světovým stranám, pouze odkazuje ke vztahům linek (omezeno zpravidla pouze na jejich křížení a koncové body) – v takovém případě už je lepší hovořit o *schématu bez kartografického podkladu*.

I elipsy u schématu pásem pražské integrované dopravy jsou dílem kreativního myšlení autorského subjektu. Stejně tak může autor schematizovat tvary ploch včetně nadhodnocení, resp. podhodnocení jejich rozsahu (Mášik 1997). S tím souvisí i tzv. *kresba přes míru* (viz např. kresba komunikací u městských plánů a map) a obecně zásadní kartografický proces **generalizace**.



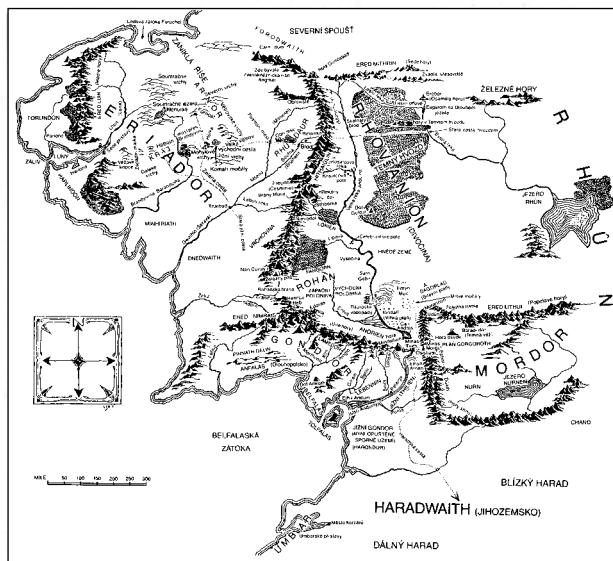
Obr. 6 Schéma pražského metra v roce 2100. Autor: T. Rejdal

V rámci generalizace se může jednat o způsoby odsazování jednotlivých zobrazených objektů a jevů, zjednodušování průběhu liniových prvků a slučování ploch, ale i způsob výběru a hierarchizace obsahu (grafické zdůraznění/potlačení části obsahu). Nejzásadnější co do kreativity je ovšem v rámci generalizace změna grafické reprezentace objektu, tj. možnost použití zcela jiných kartografických prostředků. Přestože existují stále četnější pokusy proces generalizace automatizovat, lze se oprávněně domnívat, že klíčovou zůstane i nadále samotná osobnost kartografa – důkazem projevu kreativity jsou odlišné výsledky různých kartografů při stejném zadání.

E. Fikce a imaginace

V rámci fikce a imaginace se jedná o zcela odlišný druh kreativity. Se **stejnými metodami a postupy** má autor možnost navrhnout jiné, alternativní (fantasy), možné, příp. budoucí světy.

Uplatnění kreativity je opět široké, ovšem často je pod vlivem autora díla, jež je mapami doplněno. Tato kartografická tvorba je tedy spíše doménou ilustrátorů. Zajímavou možností je ale zobrazení budoucnosti nejen fiktivních světů v rámci sci-fi, ale i světa našeho (viz obr. 6 a 7). Po časové ose se lze navíc i vrátit a rekonstruovat historické prostorové uspořádání.

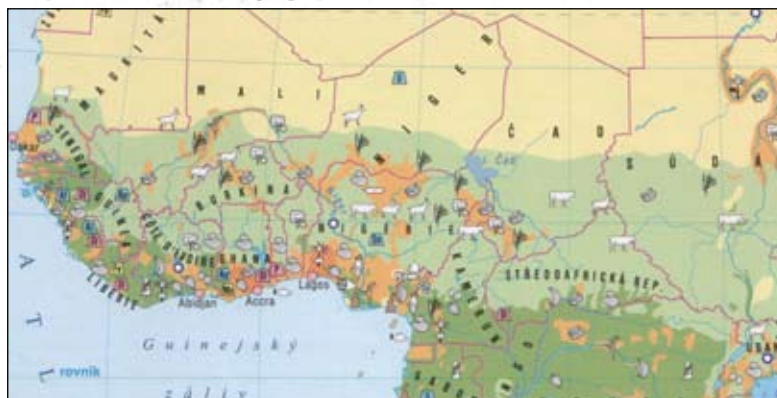


Obr. 7 Ukázka mapy z knihy J. R. R. Tolkiena Pán prstenů. Mladá fronta (1993)

F. Neustálené znakové klíče a znakové klíče bez norem

Oblast neustálených znakových klíčů skýtá dosud ne příliš využívané možnosti kreativity. Často je v zadání **najít vhodný, „správný“ znakový klíč**. To, že například v územním plánování dosud žádný uzákoněný znakový klíč neexistuje (spíše jen méně strukturované zvyky) může souviset i se zvýšenou tvořivostí autorských subjektů, kterými jsou často architekti. Nejednotností této kartografické symboliky se zabývá například Z. Štřávovalá (2006).

Jiným zadáním je **sjednocování či srovnávání funkčnosti znakových klíčů** ku příkladu při spojování kartografických nakladatelství a jejich produkce. Tato činnost může být propojena i s analýzou kartografických děl. Rovněž tematické mapy v rámci produkce pro školy (viz tvorba pro děti a mládež) nemají ustálené znakové klíče, čehož dokladem jsou například znakové klíče pro hospodářství, které se neustále vyvíjí (viz obr. 8)



Obr. 8 Afrika – hospodářství 1:40 000 000 (výřez). ŠAS od firmy SHOCart, s. r. o. (2004, zmenšeno)

G. Další možnosti

S hledáním dalších možností kreativity souvisí především otázka vhodné formy **inovace** v rámci kartografických děl. Inovaci byl věnován příspěvek *Paradox inovace v kartografii z pohledu estetiky* v loňských Kartografických listech (Bláha 2006b).

Zásadní je zde najít vhodnou míru a charakter **ozvláštnění**, kde proti sobě stojí touha po novém a tradičním. **Netradiční prvky** ve znakovém klíči si například vynucují větší pozornost uživatele, a to může mít jak pozitivní tak negativní dopad, přemíra ozvláštnění může dokonce vést i k estetické únavě (Jůzl a Prokop in Bláha 2006b). Důležitá je ovšem snaha kartografů neustrnout na jedné či několika málo používaných metodách a schopnost hledat alternativy (viz improvizace) a neustále neopakovat (serialita tvorby). Tvorba s opakováním směřuje k autorskému stereotypu (přemíra známého). Styl, ať už autorský nebo vydavatelský, by neměl být povýšen nad obsah.

Dnešní digitální kartografická tvorba umožňuje s mírnými úpravami vnést do kartografických děl inovaci. Významně tomu může pomoci „volba vyjadřovacích prostředků (barvy a tvary znaků, volba barevných stupnic a barev obecně, volba písma), nová struktura obsahu, nová maketa atlasu, zobrazení nových témat, nové způsoby znázornění tradičních témat, obálka díla, případná knižní vazba“ (Bláha 2006b, s. 12). Jako ukázka může posloužit obr. 9, kde se autorovi podařilo vnést do mapy náladu válečného stavu – ostré hranice Třetí říše, která doslova „vyrzkuje růžky“, intenzitou barvy naznačuje intenzitu touhy podmanit si okolní národy, v barevném provedení (v originální mapě) je patrná červená barva pro bodové znaky masakrů.



Obr. 9 Ukázka mapy z knihy Atlas univerzálních dějin Židovského národa. Autor: M. Opatowski (1992)

Závěr

Jak dokládají i uvedené příklady z předchozí části příspěvku, možnosti kreativity se vzájemně prolínají, kreativita totiž nemá přísné hranice a důvodem jakékoli dělení je spíše její snadnější výklad.

Možností, jak uplatnit kreativitu i v dnešní kartografické tvorbě je nemálo a chtěli-li mít kartografové vliv i na další sféry tvorby map (pro populární publikace a pod.), pak lze předpokládat, že v budoucnu důležité odhlédnout od prostého geografického informačního systému a zaměřit

řit se také na tvorbu kartografických děl pro „obyčejné lidi“. Taková díla nemusí být nepodobná obrázkům a doprovodným ilustracím, které budou společně s textem publikace vytvářet jeden kompaktní celek. I tak lze pomoci procesu přiblížení kartografie laické veřejnosti. V opačném případě bude činnost kartografů konzervována v rámci resortu a ke společnosti se budou dostávat výtvoři lidí, kteří jsou odborníky na jinou sféru lidské činnosti, ne vždy se totiž dialog mezi kartografem a grafikem či ilustrátorem daří vytvořit.

Snad může vzniknout pocit, zda by se kartografové nevměšovali do záležitostí ilustrátorů. Zde se patří dodat, že přece nemusí jít o vlastní autorskou tvorbu, nýbrž o kreativní a přitom srozumitelné poradenství a spolupráci s grafikou a ilustrátory.

Jak by se ovšem mohlo možná z předchozího zdát, prostor pro kreativitu v kartografické tvorbě jakoby byl mimo sféru (technicky) přesné kartografie. Tak tomu však není – inovace a schopnost řešit netradičně tradiční tvorbu je tu vždy, což bylo naznačeno v rámci části o dalších možnostech. Je jen otázkou schopnosti takové příležitosti hledat, hledat nové možnosti znázornění, propojovat grafiku a kartografii. S tím souvisí i chuť vytvářet nejen nové kartografické produkty (což je ostatně existenční nutnost tvůrců a nakladatelství) ale také přicházet na trh s inovacemi.

Příspěvek vznikl za podpory GA UK a je součástí projektu GA UK č. 249/2006/B-GEO/PrF „Uplatnění estetiky ve vyjadřovacích prostředcích kartografie“.

Literatura

Autorský zákon č. 121/2000 Sb. ve znění č. 216/2006 Sb.

BELKOVÁ, E. (1994). *Tvorba pohledových map pomocí počítače*. Diplomová práce. Praha (Univerzita Karlova).

BENSE, M. (1967): *Teorie textů*. Praha (Odeon).

BLÁHA, J. (2003). *Estetika kartografické tvorby*. Ročníková práce. Praha (Univerzita Karlova).

BLÁHA, J. D. (2005). Hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. *Kartografické listy*, 13, s. 14-24.

BLÁHA, J. D. (2006a). *Analýza kartografických děl*. Materiály k výuce. Praha (Univerzita Karlova).

BLÁHA, J. D. (2006b). Paradox inovace v kartografii z pohledu estetiky. *Kartografické listy*, 14, s. 5-15.

ČAPEK, R., MIKŠOVSKÝ, M., MUCHA, L. (1992). *Geografická kartografie*. Praha (SPN).

KULKA, T. (2004). *Umění a falzum (Monismus a dualismus v estetice)*. Praha (Academia).

KULKA, T. (2007). *Estetika v kontextu filozofie (přednášky)*. Zápisky J. D. Bláhy z přednášek na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

KUCHAŘ, K. (1974). *Estetika mapové tvorby (přednáška v rámci ČSAV)*. Zápisky R. Čapka z přednášky.

MÁŠIK, M. (1997). *Estetika kartografie*. Diplomová práce. Nitra (Univerzita Konštantína Filozofa).

PRAVDA, J. (2003). *Mapový jazyk*. 2. vydanie. Bratislava (Univerzita Komenského).

PRAVDA, J. (2006). Metódy mapového vyjadrovania (Klasifikácia a ukážky). *Geographica Slovaca*, 21. Bratislava (Geografický ústav SAV).

PROKOP, D. (1994). *Obecná uměnověda (Stručný přehled a úvod)*. Praha (Gryf).

PROKOP, D. (2006 – 2007). *Teorie umění a estetiky (přednášky)*. Zápisky J. D. Bláhy z přednášek na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

ŠEMBEROVÁ, P. (1989). *Pohledové mapy*. Diplomová práce. Praha (Univerzita Karlova).

ŠTÁVOVÁ, Z. (2006). Nejednotnost kartografické symboliky v územně plánovací dokumentaci. *Sborník abstraktů referátů XXI. sjezdu ČGS*, s. 134.

VOJTĚCHOVSKÝ, M. (2007). *Vizualita a kultura (přednášky)*. Zápisky J. D. Bláhy z přednášek na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

VOTRUBA, L. (2000). *Rozvíjení tvořivosti techniků*. Praha (Academia).

S u m m a r y

Possibilities of creative expression in present-day cartography

It may seem that with development of automated technologies the creative expression of cartographers has lost its position within cartographic production. Two different features can be observed in this development: loss of originality of works and facilitation of cartographic production process.

The development of the term “art” has also been neglected. While in the Middle Ages this term covered both quality and the degree of expertise in various activities, currently it is reserved for the so called artistic creativity. There is no doubt that the separation of arts and crafts has also played its part. Moreover, many different crafts have turned into serial production.

Art studies consider creativity as part of the scale *author (the producer's personality) – creative process* (Prokop 1994, 2006 – 2007). It is defined as *creative ability* and is the base for differentiation of author types and their creative processes. There are several phases of the creative process (inspiration, clarification, finishing and control phase) and numerous components of it (idea, intuition, improvisation, imagination, sensory component, inspiration). L. Votruba (2000) claims that *independence and originality* of thought, *dealing with novelties* and creating *new values* are general characteristics of creative thinking.

Functions of cartographic works determine the degree of creative expression of cartographers. Visually the functions of works are perceived best in their cartographic (map) style. Therefore, both functions and styles play an important role when trying to find the possibilities of creative expression.

Here are some (but far from all) of the possibilities of creative expression in cartography:

- A. Artistic styles used in cartographic production (aerial view maps, use of art-producing techniques, imitation of historical artistic styles, joint profession of a cartographer and an artist) – Fig. 1 and Fig. 2,
- B. Popular styles in cartographic production (skylines, perspective maps, aerial view maps, maps with axonometric representation of historical sights, aiming at bringing spatial relationships to closer the laic user) – Fig. 3 and Fig. 4,
- C. Cartographic production for children and juniors (titles for children, aiming at introducing the world around us to young readers, titles for juniors, school cartographic works – proposals for thematic map symbol keys) – Fig. 4, Fig. 5 and Fig. 8,
- D. Proficiency in abstraction, schematization and anamorphosis, generalization (offers possibilities and wide use of cartographers' creative expression, various degrees of abstraction and schematization – transport schemes as the example of axis anamorphosis, gradual decrease of information about the reality) – Fig. 6,
- E. Fiction and imagination (representation of possible, imaginative, future worlds, wide use of creative expression again) – Fig. 6 and Fig. 7,
- F. Non-customary symbol keys and symbol keys not following any norms (looking for “the right” solution, comparison and codification of symbol keys, proposal assessment) – Fig. 8,
- G. Other possibilities (looking for suitable ways of innovation – see the article Bláha 2006, Paradox invoice) – Fig. 9.

It is obvious that the above mentioned possibilities intermingle because there are no strict limitations to creative expression. We believe that the essential of these possibilities is that of looking for the possibilities of making use of creative expression and motivation for creating new products. Cartographic creativity can significantly help to bring cartographic production closer to the laic public.

Fig. 1 Skyline of the Neapol region (section). By W. Ketter (1980, reduced)

Fig. 2 Mount Everest (section). By J. Lysák (2007, reduced)

Fig. 3 Unity in Diversity, the EU reference sources (reduced)

Fig. 4 Plan of the Prague ZOO (section). Xylograph by M. Cihlár (2006, reduced)

Fig. 5 From the Colourful world atlas, Svojka & Co. Publishing (2006, reduced)

Fig. 6 Diagram of the Prague metro in 2100. By T. Rejda

Fig. 7 Map from the book *The Lord of the Rings* by J.R.R. Tolkien, Mladá fronta (1993)

Fig. 8 Africa – Economy 1:40 000 000 (section). School atlas of the World, SHOCart Publishing (2004, reduced)

Fig. 9 Map from the book *Universal history of the Jewish nation*. By M. Opatowski (1992)

Lektoroval:

**Ing. Ján PRAVDA, DrSc.,
Bratislava**

6.2 Projekt kreativních map, další výstupy

Je zřejmé, že hledání možností kreativity v kartografické tvorbě by nedávalo příliš smysl, pokud by tyto možnosti nebyly hledány v praxi. Právě tak vznikl *projekt kreativních map*, u jehož zrodu byla inspirace uměleckými díly, která si vypůjčují mapu jako ready-made⁵³ (viz kapitola 2.5.2). Podle Zusky (2005, s. 74) se sice uvádí, že kreativních lidí je do 5 % populace, ovšem recepce uměleckých děl, resp. map a vlastní tvorba je nejučinnějším cvičením kreativity.

Projekt probíhá od akademického roku 2006/2007 na PŘF UK v Praze a účastní se ho studenti 2. ročníku oboru Geografie a kartografie. V letech 2009–2011 byl projekt přerušen, nicméně v akademickém roce 2011/2012 byl opět obnoven. Následující text vychází příspěvku ve sborníku zmíněné akce *Cartography and Art – Art and Cartography* (Bláha ...[et al.] 2009b).

6.2.1 Cíle projektu a hledání způsobu realizace

Základní cíle projektu jsou:

1. hledat kreativní myšlení tvůrce mapy v podmínkách počítačem ovlivněné doby (individualita × uniformita strojového řešení),
2. iniciovat a podpořit kreativní myšlení již v rámci vzdělávání kartografů, tj. na univerzitách,
3. uvedených cílů dosáhnout pokud možno hmatatelnými výsledky v podobě map podporujících kreativitu (dále jen kreativní mapy).

V rámci hledání způsobu realizace je nutné zmínit především následující:

1. je poněkud obtížné v časových podmínkách akreditovaného vysokoškolského studia prosazovat podobné projekty, které jsou, nutno přiznat, určitým krokem do neznáma,
2. možností je vytvořit výběrový předmět zaměřený přímo na kreativitu × nevýhodou však je právě onen „výběr“, neboť není vhodné omezit se pouze na studenty, kteří si kreativní činnost zvolí a priori,
3. pro realizaci map byl zvolen předmět Tematická kartografie, a to především z následujících důvodů:
 - a) snahou je získat relevantní, tj. dostatečně velký vzorek map (předmět Tematická kartografie je povinný a má jej zapsáno ročně kolem 100 studentů),
 - b) předmět je rozvrhován ve 3. semestru, kdy jsou již studenti seznámeni se všemi základními požadavky kladenými na kartografické dílo, a to jak dílo s topografickým obsahem tak s obsahem tematickým,

53 Ready-made či readymade je již vytvořený artefakt, často průmyslový výrobek, neosobní, nalezený, který je využit jako součást nebo jako svébytné umělecké dílo většinou redefinicí jeho funkce a kontextu.

- c) studenti nejsou ještě ve 3. semestru tolik ovlivněni normami a digitálními postupy kartografické tvorby,
- d) tvorba kreativních map je však dobrovolná – jedná se tzv. bonusový úkol.

6.2.2 Realizace a výsledky projektu

Samotný postup při realizaci je následující:

1. zadání tvorby kreativních map předchází přednáška o možnostech kreativity v rámci dnešní kartografické tvorby (vychází ze struktury **publikace č. 7**),
2. v zadání se objevují tři základní možnosti, z nichž si student může vybrat dle vlastní volby:
 - a) vytvořit mapu, která bude využívat nějaký ze známých výtvarných stylů (např. symbolismus, realismus, impresionismus, expresionismus, pop-art, geometrická abstrakce),
 - b) vytvořit mapu, v níž bude uplatněna nějaká známá výtvarná technika nebo více takových technik (z malířských např. akvarel, olejomalba či tempera, z grafických a tiskových např. dřevoryt, suchá jehla či světlotisk, z moderních a dalších technik např. koláž či akryl),
 - c) vytvořit mapu originálním způsobem (ať už mimořádně originální volbou tématu, nebo na originální materiál apod.),
1. součástí výsledku je i doprovodný text v českém a anglickém jazyce, který osvětluje způsob vzniku, pojmenovává použité techniky či styl, motiv vzniku, případně postup vzniku,
2. dále je studentům řečeno, že fantazii se sice meze nekladou, ovšem vytvořená mapa musí splňovat všechny základní požadavky kladené na kartografické dílo.

Hodnocení odevzdaných map probíhá verbálním výčtem a vyzdvížením pozitivních a negativních vlastností map a za pomoci kriteriálního hodnocení na celkové škále 0–10 bodů:

- a) nápad tematického zaměření mapy (0–2 body),
- b) kvalita vlastního zpracování mapy (0–2 body),
- c) použitá technika či styl (0–2 body),
- d) přítomnost inovativních prvků v mapě či ve způsobu zpracování, originalita (0–2 body),
- e) dodržení kartografických zásad a dodání doprovodného textu (0–2 body).

Předpokladem bylo, že studenti z tří výše uvedených možností budou upřednostňovat tu nejvolnější variantu, tj. třetí možnost. Tato hypotéza se potvrdila. Stejně tak se potvrdil předpoklad, že uplatnění malířských výtvarných technik a stylů bude mizivé. Kupříkladu v roce 2008 bylo odevzdáno celkem 37 kreativních map, z toho 36 využilo inovativních prvků, 22 výtvarných technik (nejvíce moderní techniky) a pouze dva nějaký výtvarný styl, a to ještě v modifikované podobě. Z toho důvodu bylo zadání pro akademický rok 2011/2012 omezeno pouze na první dvě možnosti. Celkem bylo dosud vyhotoveno přes 160 kreativních map.

6.2.3 Prezentace kreativních map a budoucnost

Kreativní mapy vytvořené do roku 2007 byly prezentovány na jaře 2008 v rámci výstavy „Podoby dnešní kartografie: z tvorby studentů geografie a kartografie“ uspořádané na Univerzitě Karlově v Praze (Bláha – Novotná 2008). Výběr nejzdařilejších map byl prezentován jako malá výstava na sympoziu CEE ve Vídni na začátku roku 2009. Od roku 2009 jsou také všechny mapy prezentovány na webové stránce www.jackdaniel.cz/estetika (Jackdaniel.cz 2008).

Dosavadní průběh projektu ukazuje, že:

- kreativní mapy přináší studentům nejen potěšení, ale především nový pohled na kartografickou tvorbu,
- studenti postrádají více možností projevu kreativity při respektování kartografických pravidel, tento projekt jim umožňuje uvolnit energii a projevit se,
- umělecká a tvorba a estetika mohou kartografii poskytnout poměrně velké množství inspirace v rámci procesu inovace,
- je vhodné v něm i nadále pokračovat a zapojit do něj i další tvůrce nejen z Univerzity Karlovy v Praze, do budoucna pak publikovat nejzajímavější mapy ve speciální publikaci.

6.2.4 Další praktické výstupy při hledání kreativity v kartografické tvorbě

Kromě projektu kreativních map (kapitola 6.2) byla problematika kreativity v kartografické tvorbě řešena v několika kvalifikačních pracích vedených autorem práce. Využití výtvarných stylů a technik v rámci kartografických produktů řešil Bačo (2009; prezentace ve formě posteru na 18. kartografické konferenci v Olomouci), kartografická díla pro děti a mládež mimo jiné jako zdroj kreativity řešila Škardová (2010). Jak už bylo uvedeno výše, rovněž tvorba map fiktivních světů skýtá celou řadu možností pro tvůrce map. Touto problematikou se v rámci své práce zabýval Hrubý (2008). Inovativní přístup ke znázorňování skal v mapách řešil v rámci své diplomové práce Lysák (2008), (Lysák – Bláha 2009). Bližší podrobnosti lze nalézt v uvedených pracích.

7 ZÁVĚR

Předkládaná práce se zaměřuje na estetické hodnoty kartografických děl, resp. na uživatelské aspekty jejich hodnocení. Zejména problematika estetických hodnot je v českém kartografickém prostředí prakticky neznámá. Přesto si zaslouží věnovat pozornost, neboť jsou to často právě estetické hodnoty, které mají vliv na rozhodnutí potenciálního uživatele, zda zvolí ten či onen produkt. Pokud je estetická funkce v souladu s užitnými funkcemi, má mapa velkou šanci uživatele oslovit. Tradice mapové tvorby, která člověka provází delší dobu než samotné písmo, v současnosti zdánlivě poskytuje vše potřebné pro efektivní práci dnešního tvůrce map a celá řada problémů a otázek se zdá být vyřešena. Zůstává otázkou, zda časem vlna opojení informačními technologiemi, zrychlením a zautomatizováním kartografické tvorby a dalšími výdobytky doby neodezní. Kartograf pak, stejně jako před jejich příchodem, bude muset prodávat především svůj um, tedy to, v čem jsou jeho produkty jiné a pro uživatele lepší.

Na tomto místě se nabízí několik názorů, které jsou dokladem toho, že tato problematika přesto některé odborníky nenechává v klidu. Tyto názory uvádí ve svém příspěvku Kent: „Jako efektivní nosiče geografické informace by mapy měly být jasné, eticky vyhovující a esteticky příjemné.“ (Kent 2005, s. 184) Mapa má potenciál učinit člověka šťastným, jelikož vtahuje jeho myšlenky do bádání a umožňuje mu porozumět světu (ibid., s. 185).

Jak uvádí Harley, „každá mapa je manifestem souboru představ o světě,“ (Harley⁵⁴ ibid., s. 182) a proto má její tvůrce zodpovědnost za to, co a jak v mapě prezentuje. Pokud tvůrce ztratí důvěru uživatele, ten obvykle přechází k produkci konkurence. Argumentem, proč by neměly být estetické aspekty map ani v budoucnu opomíjeny, je také poznámka Grahama⁵⁵ (in ibid., s. 185): „Často se říká, a stojí za to to zopakovat, že mnoho zvědavých mladých lidí našlo svou cestu ke geografii prostřednictvím počátečního okouzlení krásnou mapou či globem.“ Estetická funkce map může mít také významnou roli v rámci etiky kartografické produkce. To se prokázalo již mnohokrát v historii, když byly „krásné“ a přitažlivé mapy zneužity zničujícími záměry propagandy (ibid., s. 186).

Kent (ibid., s. 186–7) končí svůj článek výčtem možných témat výzkumů zaměřených na estetickou funkci kartografické tvorby a uvedením dlouhodobého cíle: „témata jako historie vývoje estetiky v kartografii, průzkum geografických rozdílů v kartografické estetice či kritické testování faktorů ovlivňujících estetická rozhodnutí v dnešní kartografické tvorbě (...) cílem kartografů by pak mělo být, aby byly

54 Harley, J. B. Can There Be a Cartographic Ethics? In: *Cartographic Perspectives*, 1991, vol. 10, s. 9–16.

55 Graham, G. *Philosophy of the Arts : An Introduction to Aesthetics*. London : Routledge, 1997. 11+193 s.

v jejich estetickém soudu zahrnuty důvěryhodné principy přesnosti a etiky; aby vyvíjeli kartografické vyjadřovací prostředky, které budou vybízet uživatele k uplatnění jeho fantazie.“

V souladu s uvedenými myšlenkami se autor ve své disertační práci pokusil nastínit možnosti uplatnění estetiky a dalších humanitních oborů v rámci dalšího směřování teorie kartografie, poukázat na roli uživatele v procesu objektivizovaného hodnocení map a naznačit možnosti, jak lze rozvíjet kreativitu dnešních tvůrců map.

Snahou této závěrečné kapitoly je shrnutí dosažených výsledků a přehledné zodpovězení výzkumných otázek položených v úvodu, jakkoli byly dílčí závěry již předneseny v jednotlivých částech práce a v prezentovaných publikačních výstupech. Další text kapitoly je členěn na základě jednotlivých tematických celků, jimiž se práce zabývala.

7.1 Humanistická perspektiva kartografie

Humanistická perspektiva kartografie představená v práci odkazuje na podstatu spolupráce jednotlivých odborníků (např. kartografů s geografy). Přispět k tomu mohou samozřejmě společné projekty, v rámci nichž budou tvůrci map vnímáni jako zprostředkovatelé přenosu informace o prostoru a realitě k uživateli. Kupříkladu „vztah kartografie a geografie je třeba chápat jako něco více než jen komplementaritu, kde mapa slouží jako ilustrační prostředek vyjádření geografického vedení. Mapa se stává samostatným vedením, sama produkuje významy, včetně formování geografických diskursů.“ (Harley⁵⁶ in Blažek – Majo 2008, s. 8) Tvůrci map by se zase měli naučit lépe chápat požadavky tematicky zaměřených odborníků, které se týkají mapového obsahu a jazyka.

V práci přítomný interdisciplinární přístup ke kartografické tvorbě zvyšuje plastičnost celého pohledu na kartografickou tvorbu, která nabízí komplexnější zázemí, než se může zprvu zdát. Kartografická tvorba koneckonců představuje kromě dalších vizuálních projevů určitý specifický projev člověka, v němž zaznamenává prostor a čas.

Práce vychází z kartografického komunikačního modelu, kartografické sémiologie a z komunikační teorie, která potvrdila „nutnost studia kartografie jako jednotného systému tvorby a užití kartografických děl.“ (Miklošík 2004, s. 61). Pohled na mapu jako na umělecké dílo (Imhof 1967, Kuchař 1974, Keates 1996 ad.), resp. na obraz reality vnímá autor této práce také jako konkretizaci poznatků kartografů a tvůrců map získaných v minulosti. S prudkým rozvojem digitálních technologií dochází právě u těchto poznatků k podceňování (Miklošík 2004, s. 60). Fakt, že si práce bere za vzor uměnovědné teorie (Gadamer 2011 ad.), ovšem neznamená, že práce popírá nutnost souladu estetické funkce s užitnými funkcemi mapy.

Sledování fenoménu mapy v kontextu umění je také sondou do společnosti a kultury, která mapu přijala jako jeden z vnějších znaků své identifikace (...). V mapách lze spatřit cenné dobové svědectví. Kartogra-

56 Harley, J. B. Deconstructing Map. In: *Cartographica*, 1989, vol. 26, č. 2, s. 1–20.

fie patřila k šifrá, poskytujícím v kultuře neoficiálního umění tvořivý únik z tlaku cenzury a autocenzury (...) Dnes umělci filtrují nekonečnou spleť informací, otevřeně a svobodně vyznačujíc své místo na vlastní mapě.“ (Černá – Gregorová 2011, s. 28)

Výsledky a výstupy v této části práce:

V rámci teoretických východisek (kapitola 2) byla v práci provedena aplikace některých filozofických a estetických přístupů a teorií v rámci teorie kartografie. Především díky výše uvedenému vizuálnímu projevu člověka a na něj vázané teorii obrazu se ukázalo, že lze najít smysluplné **propojení poznatků humanitních disciplín s kartografií**.

Dalším přínosem práce v této části je **návrh rozboru estetických kvalit kartografického díla** včetně aplikace na vzorku starých map v **publikaci č. 1**. Ačkoliv uvedená publikace využívala vzorky starých map, je v této souvislosti nutné zmínit, že tento návrh rozboru estetických kvalit je relativně snadno přenositelný na současné kartografické produkty (zobecnění a univerzalizace). Za základ takové analýzy (tj. co může být v mapě krásného) autor práce považuje především tyto tři skupiny vlastností mapy:

1. provedení a kompozice (především obálka, způsob skládání, ovladatelné prvky ad.; formát a kompozice listu či okna prohlížeče, využití prostoru, rozložení kompozičních prvků mapy),
2. provedení kompozičních prvků mapy (především rám, grafické měřítko, titul, legenda, tiráž, směrovka),
3. mapový obsah a mapový jazyk (především provedení, hierarchizace a generalizace obsahu, vyjadřovací prostředky mapy – znakový klíč, barva – **publikace č. 2**, metody tematické kartografie, popis).

Tyto vlastnosti ve výsledku promlouvají do celkového mapového stylu, který má vliv na recepci mapy uživatelem.

Na základě rozborů estetických kvalit map došel autor práce k následujícímu zobecňujícímu výčtu **činitelů potenciálu estetické funkce v mapách**:

1. účel a základní funkce mapy (informační, vztahová, projekční, podkladová, řídicí, ilustrační, dekorativní),
2. měřítko mapy,
3. tematické zaměření mapy,
4. stáří mapy,
5. konvenčnost mapového obsahu a jazyka.

Je zřejmé, že předpokládaná funkce mapy (1) má vliv na potenciál estetické funkce. Má-li mapa pouze poskytnout informaci nebo umožnit studovat vztahy, není důraz kladen na její estetickou funkci. Rozpor se projeví tehdy, když v takovém případě estetická funkce získá dominantnější postavení, tedy projeví se

na úkor užitných funkcí. Některý uživatel však může i od takové mapy očekávat dekorativní funkci (např. si ji pověsí na stěnu jako dekoraci). Vliv měřítko (2) se může dostat do rozporu se stupněm generalizace mapového obsahu (5). Větší měřítko mapy zpravidla neposkytuje takový potenciál estetické funkce, nicméně u map nejmenších měřítek zase nemá autor takové možnosti libovolného výběru mapového obsahu – ten je totiž díky značnému stupni generalizace do jisté míry dán. Mapy s topografickým obsahem (3) mívají menší potenciál než tematické mapy díky bohaté nabídce vyjadřovacích metod. Starší mapy (4) mívají větší potenciál než nové. Obecně mají mapy s menším stupněm konvence v mapovém obsahu a jazyce (5) větší potenciál estetické funkce.

Kromě teoretických východisek po rozsáhlé rešerši informačních zdrojů (česká, slovenská, polská, německá, francouzská a anglická odborná literatura) bylo následně v rámci kapitoly 2.5 provedeno shrnutí současné činnosti ICA na poli vztahu umění a kartografie. Byly také představeny další projekty, v nichž se propojují přístupy těchto činností.

7.2 Axiologické hledisko kartografie

Další významný pilíř představovalo hodnocení map (z hlediska estetiky a použitelnosti). Nutno přiznat, že motivací zde byla rovněž snaha řešit další z problémů, na něž upozorňuje Miklošik (2004, s. 63): „celé problémové pole kartografického procesu s ohledem na axiologickou racionalitu není dostatečně pokryto výzkumnými aktivitami.“ Jak už bylo uvedeno v kapitole 3.1, řada hodnocení map ve skutečnosti zůstává spíše v rovině základního výzkumu a jejich dopady na kartografickou praxi jsou mizivé. Autor práce v tomto smyslu nebyl o mnoho úspěšnější.

Výsledky a výstupy v této části práce:

V rámci metodologické části práce (kapitola 3) byla představena **metodika hodnocení map se zapojením uživatele mapy (publikace č. 4)**. V práci je předložena řada jejích aplikací (terénních šetření) na konkrétních kartografických produktech (mj. **publikace č. 6**, digitální přílohy práce). Vedle testování metodiky je tak dalším výstupem **série hodnocení kartografických produktů**, jejichž výsledky byly poskytnuty autorům. Zde je navíc vedlejším přínosem práce také zapojení studentů bakalářského, resp. magisterského studia do problematiky a díky tomu rozšíření odborných témat řešených na pracovišti autora. Navržená metodika funguje na principu kombinace multikriteriálního hodnocení a dalších metod ze sociologie, psychologie, příp. dalších disciplín. Metodika byla postupně upravována do podoby, v níž je použitelná prakticky pro jakýkoli druh map. Tím byla prokázána její univerzalita.

Zejména v **publikaci č. 3** je výstupem práce relativně široký a **systematický přehled metod hodnocení map**.⁵⁷ z nichž mnohé bohužel nebývají používány. Práce úmyslně neusiluje o výčet a klasifikaci chyb,

57 Řada z uvedených metod hodnocení bohužel dosud nenašla své uplatnění v rámci praktického hodnocení map. Příčinu lze vidět zejména v tradici verbálního hodnocení.

potazmo odkrývání jejich báze,⁵⁸ nýbrž o hledání metod, jejich odtajňování a posuzování, ačkoliv autor práce obě tyto výzkumné činnosti považuje za opodstatněné a pro praxi důležité.

Práce se zaměřila také na otázky **hodnocení z hlediska estetiky**. Na základě analýzy dosavadních odborných hodnocení map lze bohužel konstatovat, že kartografové dosud příliš nedokáží hodnotit a ocenit mapy z hlediska jejich estetické funkce. Jak bylo uvedeno v kapitole 3.8, v důsledku toho dochází k povrchnímu hodnocení estetického objektu, které se projevuje stylem líbí vs. nelíbí. Možnosti cvičení schopnosti estetického soudu se nabízí zejména v rovině cvičení kreativity tvůrců map (viz kapitola 7.3).

Uvedené aplikace metodiky prokázaly **odlišnost expertních a uživatelských hodnocení map**. Tato hodnocení se liší především v tom, na které vlastnosti map kladou uvedené skupiny důraz. Řada uživatelů na rozdíl od expertů vidí kromě aktuálnosti obsahu a jeho provedení v mapě jako klíčové právě ty vlastnosti, které podporují estetickou funkci mapy (např. provedení obálky, způsob řešení atlasu barevným odlišením kapitol, volba barev u hypsometrie obecně geografických map apod.). I z uvedených příkladů je zřejmé, že to jsou vlastnosti, které na jedné straně podporují atraktivitu a percepční zaujetí pro uživatele, na druhou stranu však usnadňují jeho použitelnost – přehlednost, čitelnost, názornost atd. Dokládá to potřebu provázanosti estetické funkce s užitnými funkcemi mapy. Přítomnost estetických kategorií nicméně zvětšuje rozdíly mezi expertním a uživatelským hodnocením, jelikož ze strany expertů nebývají uvedené vlastnosti v hierarchii hodnot vysoko.

V práci (kapitola 3.7) **byl rozšířen soubor kritérií hodnocení map z hlediska estetiky a použitelnosti** navržený v diplomové práci autora (Bláha 2005a: digitální příloha práce 2) o nová kritéria.

Kromě výše uvedeného výčtu estetických hodnot (**publikace č. 1**) se práce věnovala také vyvrácení mylných představ o přehnané subjektivitě estetického soudu a nemožnosti jeho objektivizace. Potřeba objektivizovat hodnocení užítelnosti/použitelnosti map a hodnocení efektivnosti realizace různých kartografických projektů je navíc důležitá, neboť výsledky takové podoby hodnocení jsou pro producenty map spíše akceptovatelné. Samostatná kapitola 4 se proto pokouší řešit otázku objektivizace a kvantifikace hodnocení. Propojení této kapitoly je realizováno přes matematické aspekty kritériálního hodnocení, s nímž pracuje výše uvedená navržená metodika hodnocení. Na tomto místě autor přináší vedle historického exkurzu do metod kvantifikace estetických hodnot (vztah matematiky a estetiky) **vlastní návrhy na objektivizaci a kvantifikaci (publikace č. 5)** rozšířené v práci o **možnosti implementace fuzzy logiky do hodnocení map** (nejen) z hlediska estetiky a použitelnosti. Přesto je autor kritický vůči některým snahám kvantifikovat pomocí kritérií nekvantifikovatelné.

Praktickým výstupem této části práce je dosud nepublikovaný a v současné době testovaný **softwarový nástroj „EvalMap“** (kapitola 4.4), na jehož vzniku autor pracoval ve spolupráci s MFF UK a studentem Kotrčem (2011) a stal se součástí řešení jednoho z výzkumných projektů autora. Jeho beta verze je k dispozici jako digitální příloha 10. Přínos tohoto nástroje lze spatřovat především v rovině efektivní-

58 Pravda (2004) vidí hlavní důvod stále častějších chyb v mapách v růstu popularnosti tvorby map pomocí počítače, přičemž dle jeho slov pak mapy tvoří lidé, kteří neovládají ani základní kartografické poznatky.

ho a rychlého oslovování uživatelů map (snazší zapojení uživatelů do hodnocení), dále pak ve snadném a rychlém zpracování dat hodnocení včetně výstupu v běžně dostupném datovém formátu XLS. Během hodnocení řady produktů pomocí výše zmíněné metodiky bylo totiž zjištěno, že její výsledky sice korespondují s výsledky z empirických výzkumů, nicméně nebylo z časových důvodů možné provádět kritériální hodnocení ze strany uživatelů. To by měl uvedený nástroj umožnit. Do budoucna se vedle testování funkcionality tohoto nástroje počítá s jeho fuzzifikací a rozšířením na základě požadavků zadavatelů a hodnotitelů.

V neposlední řadě byla v rámci výzkumné aktivity autora vytvořena **původní metoda hodnocení map pomocí mentálních map uživatelů** (Bláha – Hudeček 2010). Přes jistá omezení je tato metoda aplikovatelná (Novotná – Bláha 2012) zejména na hodnocení použitelnosti mapy, která má na základě výše uvedeného úzký vztah s estetickými hodnotami mapy.

7.3 Kreativita v kartografii

V úvodní části práce bylo položeno několik otázek, které se týkaly kreativity v kartografii: Má dnešní tvůrce map vůbec prostor pro kreativní přístup?, Je vůbec kreativní přístup v rámci kartografické tvorby žádoucí?, Co to vlastně „kreativita kartografa“ je a do jaké části kartografické tvorby promlouvá nejvíce?

Výsledky a výstupy v této části práce:

Během výzkumné a pedagogické činnosti autora se ukázalo, že i **dnešní tvůrce map má relativně velké množství možností, jak uplatnit kreativní přístup** v rámci kartografické tvorby. Jen stěží může konkurovat renesančním mistrům, kteří tvořili prakticky nesvázanými kartografickými konvencemi a často byli malíři a tvůrci map zároveň. Kreativita kartografické tvorby by ovšem ani dnes neměla být opomíjena a ačkoliv je zčásti věcí talentu, z části vyvěrá z píle tvůrce mapy a jeho touhy poznávat nové a inovativní přístupy. Neboť právě produkce založená na inovacích, a to zejména v oblastech lidské tvorby se snahou zapůsobit na zákazníky, resp. společnost a ovlivnit veřejné mínění (viz např. Asheim – Coenen – Vang 2007⁵⁹ in Blažek – Uhlíř 2011), vytváří konkurenční výhody produktů. Takové přístupy mohou činit mapu konkurenceschopnou a uživatelsky atraktivní.

V úvodu uvedené výzkumné otázky vztahující se k problematice kreativity v kartografii se autor pokusil zodpovědět ve své publikaci (**publikace č. 7**). V ní byly **diskutovány a navrženy konkrétní možnosti kreativity v kontextu dnešní kartografické tvorby**, a to umělecký styl v kartografické tvorbě, populární styl v kartografické tvorbě, kartografická tvorba pro děti a mládež, mistrovství abstrakce, schematizace a anamorfózy, kartografická generalizace, fikce a imaginace, neustálené znakové klíče a znakové

59 Asheim, B. ; Coenen, L. ; Vang, J. Face-to-face, buzz, and knowledge bases : sociospatial implications for learning, innovation, and innovation policy. *Environment and Planning C: Government and Policy* (2007), 25 (5), s. 655–70.

klíče bez norem, další možnosti (netradiční prvky mapového obsahu, úprava kompozičních prvků atd.). Všemi vyjmenovanými možnostmi lze ovlivnit míru potenciálu estetické funkce přítomné v mapě.

Řadu z uvedených stylů tvorby map dnes zajišťují ilustrátoři či grafici, a snad i proto je vnímána kartografie jako marginální část kartografické produkce. Záleží ale především na kartografech, jak velké rozdíly budou mezi jejich dovednostmi a dovednostmi grafiků. Kartografové mají totiž oproti prvně jmenovaným nespornou výhodu v tom, že vědí, jaké náležitosti má „správná“ mapa mít. Navíc se i v této sféře kartografické tvorby nabízí velký prostor pro vzájemnou mezioborovou spolupráci. Co se týče méně ustálených znakových klíčů, řadu příležitostí pro inovativní přístupy nabízí tematická kartografie.

Aby práce neměla jen teoretický rámec, byl autorem iniciován vznik **projektu tzv. kreativních map**. Díky tomuto projektu se podařilo výše uvedené možnosti kreativity aplikovat a rozšiřovat je o další náměty studentů. Právě vlastní tvorba map je nejúčinnějším cvičením kreativity tvůrce. Projekt má i vedlejší účinek, neboť řadě lidem může přinášet, a podle referencí i přináší, potěšení z kartografické tvorby. Dosavadní reakce na výstavy výsledných kreativních map studentů jsou více než pozitivní. O tuto problematiku projevila zájem také odborná veřejnost během sympozia CEE 2009, proto se v budoucnu počítá s rozšířením projektu za české hranice.

7.4 Další možné směřování problematiky

Při řešení problematiky estetických hodnot kartografické tvorby a uživatelských aspektů hodnocení produktů její činnosti autor práce dospěl kromě výše uvedených výsledků a výstupů i k následujícím návrhům budoucího možného směřování výzkumu na tomto poli.

7.4.1 „User-participate cartography“

Zapojení uživatele do hodnocení map je pouze prvním krokem. Následovat by však měly další kroky: užší zapojení uživatelů do samotné kartografické tvorby, odborné vzdělávání v otázkách kartografické tvorby pro lidi z jiných oblastí i pro běžné uživatele, vytvoření pole pro mezioborovou spolupráci (zapojit do řešení technologických změn odborníky jiných profesí – tj. laiky v kartografii – Miklošík 2004, s. 64), popularizace a medializace kartografie atd. To jsou témata mimořádně aktuální, zejména v čase snadného přístupu k technologiím produkce map. Na potřebu této „user-participate cartography“ upozorňuje (bez použití tohoto pojmu) Miklošík (ibid.), který výstižně shrnuje: „Objasnění těchto otázek by mělo přispět především ke zvýšení kvality a efektivity práce v kartografii a geoinformatice (...), k překonání četných bariér při zapojování této činnosti do systému řízení veškerých územně orientovaných lidských aktivit.“ (ibid., s. 58). Zdůrazňuje především průzkum uživatelských požadavků a potřeb (průzkum trhu) a na absenci této problematiky v učebnicích a vysokoškolských studijních textech. Aktuální úlohou je rovněž vypracování metodiky objektivizace hodnocení výsledků práce kartografů a tvůrců map (ibid., s. 59). V rámci kartografického vzdělávání je nutné nezapomínat na sociální a ekonomické otázky tvorby map, včetně jejich společenské funkce (viz Blažek – Majo 2008).

Jak již bylo uvedeno v kapitole 3.3, dochází v poslední době ke stírání rozdílu mezi rolemi autora a uživatele mapy. Uživatel má možnost zejména s rozšířením map v digitální podobě provádět výběr dat (tj. určovat mapový obsah a jeho generalizaci), vytvářet mapy a kontrolovat, pomocí jakých vyjadřovacích prostředků je znázorněn mapový obsah (podle Kent 2005, s. 186). Také z toho důvodu by mělo být cílem odborníků, tedy kartografů, hledat v rámci kartografické tvorby efektivní formy spolupráce s uživatelem.

7.4.2 Možnosti aplikace výsledků práce do praxe

Práce nabízí řadu výsledků a výstupů, které se mohou stát námětem pro případné začlenění do vzdělávání kartografů, případně geografů a do kartografické produkce. V tomto smyslu není autor příliš velkým optimistou, neboť zejména ekonomické cíle a priority využití některých výsledků (např. změna provedení map, designu, znakového klíče apod.) se spíše vylučují. Základem pro produkci kvalitních map zůstává cíl dosáhnout co nejvyšší úrovně použitelnosti mapy v kontextu předpokládaných podmínek jejího užití a jejího účelu. Zdá se však, že estetická funkce map bude hrát i nadále důležitou roli při oslovování jejich potenciálních uživatelů.

Jak konkrétně zakomponovat poznatky získané v průběhu řešení této disertační práce do praxe? Vedle již zavedených mapových soutěží se nabízí průzkumy před vydáním kartografických produktů, pravidelná hodnocení produktů uživateli a celistvější plán recenzní činnosti vyšších produktů. Při nich mohou například spolupracovat vysokoškolská odborná pracoviště s nakladatelským sektorem. Leccos naznačily už i dosavadní výzkumy mezi uživateli (viz kapitola 5). Dokud tvůrci map nepocítí nezáměr o jejich produkci z důvodu její nižší kvality, nic se patrně nezmění. V tom by mohla mít důležité slovo například KS ČR nebo ČGS. Užitečné mohou být rovněž další výzkumy zabývající se specifickými potřebami jednotlivých skupin uživatelů. A znovu je nutné připomenout potřebu implementace této problematiky do kartografického vzdělávání. V něm se nabízí poměrně široký prostor: od zapojení studentů do projektů s daným zaměřením, přes přednáškovou činnost po doplnění, případně úpravu obsahu odborných předmětů. Součástí odborných předmětů by měla být rovněž autorevize map včetně posuzování vhodnosti použití konkrétních vyjadřovacích prostředků.⁶⁰

60 V návaznosti na disertační práci se autorovi práce mimo jiné podařilo vytvořit podklady pro syllabus tří výukových předmětů, které by vhodně propojily teorii estetiky kartografické tvorby s praxí (viz digitální příloha 14). Do prvního předmětu nesoucího název *Analýza kartografických děl* byly začleněny metody hodnocení map za účasti uživatelů i principy kriteriálního hodnocení. Ve druhém předmětu *Grafický design a DTP v kartografii* bylo řešeno uplatnění grafického designu v kartografické tvorbě. Teorie kartografie obohacená o poznatky z humanitních disciplín je součástí předmětu *Interdisciplinární přístupy ke kartografické tvorbě*.

Své poznatky a názory vztahující se k estetickým hodnotám kartografické tvorby hodlá autor dále rozvíjet a uplatnit v odborné monografické publikaci, která si klade za cíl představit danou problematiku odborné i širší laické veřejnosti. Publikace by měla vybízet k interdisciplinární spolupráci na tomto poli, stejně jako ke spolupráci akademické sféry, komerčních subjektů, a především každého jedince, který jakýmkoli způsobem přichází do styku s mapovou tvorbou.

ABECEDNĚ ŘAZENÝ SEZNAM ZDROJŮ INFORMACÍ A LITERATURY⁶¹

A

Ambrose, G. ; Harris, P. 2006. *Farbe : Sinneseindruck, der durch Licht bestimmter Wellenlängen auf der Netzhaut des menschlichen Auges hervorgerufen wird*. München : Stiebner, 2006. 175 s. ISBN 3-8307-1312-6.

Andrews, J. H. 1998. *Definitions of the word ‚map‘, 1649-1996* [online]. 1998 [cit. 2013-01-12]. Dostupné z: <<http://www.maphist.nl/discpapers.html>>.

Appel, K. ; Haken, W. 1976. Every planar map is four colorable. *Bulletin of the American Mathematical Society*, 1976, 82, 5, s. 711–712. ISSN 0273-0979.

Art & Cartography : Commission of the International Cartographic Association. 2008. [online]. 2008–2012 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://artcarto.wordpress.com>>. Webová stránka komise Art and Cartography ICA.

Arnberger, E. 1993. *Thematische Kartographie*. Braunschweig : Westermann, 1993. 244 s. ISBN 3-14-16-0300-6.

Aslanikašvili, A. F. 1967. Jazyk karty. *Trudy Tbilisskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, 122, s. 13–36.

Aumont, J. 2005. *Obraz*. Praha : Akademie múzických umění v Praze, 2005. 327 s. ISBN 80-7331-045-7.

B

Bačo, A. 2009. *Výtvarné styly a techniky v rámci kartografických produktů pro veřejnost* [rukopis]. Praha, 2009. 42 s. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.

Basili, V. R. ...[et al.] 1994. *The Goal Question Metric Approach* [online]. 1994 [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <<http://www.wage.informatik.uni-kl.de/pubs/repository/basili94b/encyclo.gqm.pdf>>.

61 V rámci seznamu literatury jsou uvedeny také všechny zdroje, které byly použity při zpracování prezentovaných publikací 1–7. Z toho důvodu jsou uvedeny i poznámky z přednášek a jiné unikátní a těžko dohledatelné zdroje. Jedná se o zdroje Beránek 2002, Bláha 2006ae, Kuchař 1974, Kulka 2007, Lipus 2006, Prokop 2006, Vojtěchovský 2007, Zuska 2003 a 2005. Autor si je zcela vědom toho, že se nejedná o plnohodnotné zdroje, nicméně považuje za důležité všechny zdroje použité v publikacích uvést i v jejich závěrečném seznamu. V době vzniku uvedených publikací buď jiné zdroje k dispozici neměl, případně vycházel ze svých předchozích publikačních aktivit, v případě zdroje Kuchař 1974 se jedná o zcela unikátní informační zdroj, bez něhož by nebylo možné rekonstruovat obsah přednášky prof. Kuchaře.

- Belková, E. 1994. *Tvorba pohledových map pomocí počítače* [rukopis]. Praha, 2008. 113 s. Diplomová práce na PŘF UK. Vedoucí práce T. Beránek.
- Bense, M. 1967. *Teorie textů*. Praha : Odeon, 1967. 133 s.
- Beránek, T. 2002. *Analýza kartografických děl* [rukopis]. Poznámky J. Bláhy z přednášek na PŘF UK, 35 s.
- Berger, P. L. 1967. *Invitation to Sociology : A Humanistic Perspective*. Harmondsworth : Penguin Books, 1967. 218 s.
- Berger, P. L. 2002. Whatever Happened to Sociology? *First Things : A Monthly Journal of Religion and Public Life*. 2002, 126, s. 27–9. ISSN 1047-5141.
- Birkhoff, G. D. 2003. *Aesthetic Measure*. [] : Kessinger Publishing, 2003. 292 s. ISBN 978-0-766-13-0944.
- Bláha, J. 2003b. *Estetika kartografické tvorby* [rukopis]. Praha, 2003. 74 s. Ročníková práce na PŘF UK. Vedoucí práce R. Čapek.
- Bláha, J. D. 2005a. *Hodnocení české kartografické tvorby pro školy z hlediska estetiky* [rukopis]. Praha, 2005. 135 s. vč. příloh + 1 CD-ROM. Diplomová práce na PŘF UK. Vedoucí diplomové práce V. Voženílek.
- Bláha, J. D. 2005b. Hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. *Kartografické listy*. 2005, 13, s. 14–24. ISSN 1336-5274.
- Bláha, J. D. 2006a. *Analýza kartografických děl* [rukopis]. Materiály k výuce na PŘF UK.
- Bláha, J. D. 2006b. Barva jako nosič kartografické informace. In: *21. sjezd České geografické společnosti*. 2006, s. 1–6. Sborník na CD-ROM.
- Bláha, J. D. 2006c. Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. *Geodetický a kartografický obzor*, 2006, 52, 5, s. 92–97. ISSN 0016-7096.
- Bláha, J. D. 2006d. Paradox inovace v kartografii z pohledu estetiky. *Kartografické listy*, 2006, 14, s. 5–15. ISSN 1336-5274.
- Bláha, J. D. 2006e. *Úloha barvy v kartografické tvorbě : historie a současnost* [rukopis]. Praha, 2006. 4 s. Závěrečná práce z předmětu Teorie barvy na VŠUP v Praze.
- Bláha, J. D. 2006f. Vybrané metody kvantifikace a objektivizace hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: Feranec, J. ; Pravda, J. (eds.) *Aktivity v kartografii 2006*. Bratislava: Geografický ústav SAV, 2006, s. 35–47. ISBN 978-80-89060-09-9.
- Bláha, J. D. 2007a. Hodnocení současných českých školních atlasů světa z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. In: 17. kartografická konference *Súčasný trendy v kartografii*. Bratislava : Stavebná fakulta STU, 2007, s. 24–30.

- Bláha, J. D. 2007b. Možnosti kreativity kartografa v současné kartografické tvorbě. *Kartografické listy*, 2007, 15, s. 13–24, ISSN 1336-5274.
- Bláha, J. D. 2010. Various ways of assessment of cartographic works. In: Gartner, G. ; Ortog, F. (eds). *Cartography in Central and Eastern Europe*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, s. 211–229. ISBN 978-3-642-03293-6.
- Bláha, J. D. 2011a. Aesthetic Aspects of Early Maps : Inspiration from Notes by Univ. Prof. Karel Kuchař. In: Ruas, A. (ed). *Advances in Cartography and GIScience. Vol.1, Selection from ICC 2011, Paris*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, s. 53–71. ISBN 978-3-642-19142-8.
- Bláha, J. D. ... [et al.] 2009a. Hodnocení současných českých autoatlasů v rámci terénního šetření mezi uživateli. In: *Geodny Liberec 2008 : sborník příspěvků = Geodays Liberec 2008 : Book of Proceedings*, s. 1–8. ISBN 978-80-7372-443-6, digitální část sborníku.
- Bláha, J. D. ...[et al.] 2009b. Students' thematic maps as a result of creativity in cartography. In: Gartner, G. ; Ortog, F. (eds.) *Proceedings of the First ICA Symposium for Central and Eastern Europe*. Vienna : TU Vienna, 2009, s. 1025–1031 [CD-ROM].
- Bláha, J. D. ; Novotná, E. 2008. Podoby současné kartografie : z tvorby studentů geografie a kartografie. *Ikaros* [online]. 2008, 12, 5 [cit. 2008-05-12]. Dostupné z: <<http://www.ikaros.cz/node/4732>>. ISSN 1212-5075.
- Bláha, J. D. ; Hrstková, L. 2008. Kriteriaální a verbální hodnocení turistických map z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti. *Geodetický a kartografický obzor*, 2008, 54, 5, s. 92–97 a 1 příloha. ISSN 0016-7096.
- Bláha, J. D. ; Hudeček, T. 2010. Hodnocení kartografických děl mentálními mapami. *Kartografické listy*, 2010, 18, s. 21–28, ISSN 1336-5274.
- Bláha, J. D. ; Kaňok, J. 2011. Barvy. In: Voženílek, V. ; Kaňok, J. ...[et al.]. *Metody tematické kartografie : vizualizace prostorových jevů*. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, 2011, s. 76–93. ISBN 978-80-244-2790-4.
- Bláha, J. D. ; Soukup, M ; Balcerová, M. 2011. Mentální mapy obyvatel vesnice Yawan v interdisciplinární perspektivě. *Kartografické listy*, 2011, 19, s. 5–19, ISSN 1336-5274.
- Bláha, J. D. ; Pastuchová Nováková, T. 2013. Mentální mapa Česka v podání českých žáků základních a středních škol. *Geografie*, 2013, 118, 1, s. 59–76. ISSN 1212-0014.
- Blažek, J. ; Uhlíř, D. 2011. *Teorie regionálního rozvoje : nástin, kritika, implikace*. Praha : Karolinum, 2011. 342 s. ISBN 978-80-246-1974-3.
- Blažek, M. ; Majo, J. 2008. Kartografia a kritická sociálna teória: o mapách, etike, praxi a moci. *Kartografické listy*, 2008, 16, s. 5–16, ISSN 1336-5274.

- Brewer, C. A. 1994. Color Use Guidelines for Mapping and Visualization. In: MacEachren, A. M. ; Taylor, D. R. F. (eds.) *Visualization in modern Cartography*. Oxford : Pergamon, 1994, s. 123–147. ISBN 0-08-042416-3.
- Brewer, C. A. ; Harrower, M. 2002. *ColorBrewer : Selecting Good Color Schemes for Maps* [online]. 2002, [cit. 2008-10-20]. Dostupné z: <<http://www.personal.psu.edu/cab38/ColorBrewer/ColorBrewer.html>>.
- Brodersen, L. 2001. *Quality of Maps – Measuring Communication* [online]. International Conference on Communications. St. Petersburg, 2001 [cit 2008-12-15]. Dostupné z: <<http://www.land.aau.dk/~lars/presentations/ICC2001%20-%20Quality%20of%20Maps%20-%20measuring%20Communication.pdf>>.
- Brown, A. ; Feringa, W. 2003. *Colour basics for GIS users*. Harlow ; New York : Prentice Hall, 2003. 182 s. ISBN 0-130-33343-3.
- Brychtová, M. 2010. *Matematika ve výtvarném umění* [rukopis]. Olomouc, 2010. 76 s. Diplomová práce na PřF UP. Vedoucí práce J. Andres.
- Břicháček, V. 1978. *Úvod do psychologického škálování*. Bratislava : Psychodiagnostické a didaktické testy, 1978. 321 s.
- Bullough, E. ; Zuska, V. 1998. *Estetická distance včera a postvčera*. Praha : Česká společnost pro estetiku Av ČR, 1998.
- C**
- Caquard, S. 2011. Mapping narratives: A Cybercartographic Application. In: *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*. Paris ; Toulouse : Comité Français de Cartographie, 2011, s. 1–5. ISBN 978-1-907075-05-6.
- Cartwright, W. ...[et al.] 2007. *Multimedia Cartography*. Berlin : Springer, c2007. 25+546 s. ISBN 978-3-540-36650-8.
- Cartwright, W. 2009. Art and Cartographic Communication. In: Cartwright, W.; Gartner, G.; Lehn, A. (eds). *Cartography and Art*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, 2009, s. 1–14. ISBN 978-3-540-68567-8.
- Čapek, R. ; Mikšovský, M. ; Mucha, L. 1992. *Geografická kartografie*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 373 s. ISBN 80-04-25153-6.
- Čarná, D. ; Gregorová, L. 2011. *Mapy : umelecká kartografia v strede Európy 1960–2011 = Maps : Art Cartography in the Centre of Europe*. Bratislava : Galéria města Bratislavy ; Slovenská národná galéria, 2011. ca 200 s. ISBN 978-80-89340-27-9.
- Čelíkovský, V. 2004. *Škála libosti podnětových slov : v kontextu asocičního experimentu spojeného s měřením kožního odporu* [rukopis]. Praha, 2004. Rigorózní práce na FF UK.

Černý, J. ; Holeš, J. 2004. *Sémiotika*. Praha : Portál, 2004. 363 s. ISBN 80-7178-832-5.

D

Dent, B. D. 1996. *Cartography : thematic map design*. Dubuque, Iowa : Brown, 1996. 457 s. ISBN 0-697-22970-X.

van Dijk, S. ...[et al.] 2002. Towards an Evaluation of Quality for Names Placement Methods [online]. *International Journal of Geographical Information Science*, 2002, 16, 7, print: s. 641–61 / online: s. 1–19 [cit. 2012-05-12]. Dostupné také z: <<http://www1.informatik.uni-wuerzburg.de/pub/wolff/pub/dksw-teqnp-02.pdf>>. ISSN 1362-3087.

Disman, M. 2005. *Jak se vyrábí sociologická znalost : příručka pro uživatele*. Praha : Karolinum, 2005. 374 s. ISBN 80-246-0139-7.

Dobešová, Z. 2009. *Hodnocení kartografické funkcionality geografických informačních systémů = Evaluation of cartographic functionality in geographic information systems*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 131 s. ISBN 978-80-244-2353-1.

Drápela, M. V. ...[et al.] 2005. *Dějiny kartografie : multimediální učebnice* [online]. Brno, 2005 [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <<http://www.geogr.muni.cz/ucebnice/dejiny>>.

E

Eco, U. 2004. *Teorie sémiotiky = A Theory of Semiotics*. Brno : Janáčkova akademie múzických umění v Brně, 2004. 407 s. ISBN 80-85429-99-3.

Edgerton, S. Y., Jr. 1975. *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*. New York : Basic Books, 1975. 206 s. ISBN 0-465-06915-0.

F

Fassati, T. 2006. *Srovnávací hodnocení současných bankovek* [online]. 2006. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://www.muzeum-umeni-benesov.cz/iid/ergonomie/bankovky.html>>.

Fialová, L. 1970. *Městské plány a veduty z českých zemí* [rukopis]. Praha, 1970. 122 s. Diplomová práce na PřF UK. Vedoucí práce K. Kuchař.

Ford, J. L. 1998. *Johannes Itten's Color Contrasts* [online]. 1998. [cit. 2008-10-20]. Dostupné z <<http://www.worqx.com/color/itten.htm>>.

G

Gadamer, H.-G. 2000. *Hermeneutische Entwürfe : Vorträge und Aufsätze*. Tübingen : Mohr Siebeck, 2000. 8+246 s. ISBN 3-16-147291-8.

Gadamer, H.-G. 2003. *Aktualita krásného : umění jako hra, symbol a slavnost*. Praha : Triáda, 2003. 86 s. ISBN 80-86138-48-8.

- Gadamer, H.-G. 2011. Proměny pojmu umění. *Filosofický časopis*. 2011, 59, 4, s. 548–564, ISSN 0015-1831.
- Gartner, G. 1998. About the Quality of Maps. *Cartographic Perspectives*, 1998, 30, s. 38–46. ISSN 1048-9085.
- Goethe, J. W. 1970. *Theory of colours*. Cambridge, Mass. : M.I.T. Press, 1970. 435 s. ISBN 0-262-57021-1.
- Grygar, J. 2004. []. *Právo*. Rozhovor z 23. 12. 2004. Praha. ISSN 1211-2119.

H

- Hendl, J. 2005. *Kvalitativní výzkum : základní metody a aplikace*. Praha : Portál, 2005. 407 s. ISBN 80-7367-040-2.
- Hrstková, L. 2007. *Hodnocení turistických map na českém trhu z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti* [rukopis]. Praha, 2007. 63 s. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.
- Hrubý, J. 2008. *Analýza map sci-fi a fantasy světů a možnosti kartografie při jejich tvorbě* [rukopis]. Praha, 2008. 50 s. a 16 s. příloh. Fundament bakalářské práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha. Dostupné také z: <<http://projekty.kgmk.cz/bakalarka>>.
- Hušková, V. 2010. Mládí končí v 35 letech, v 58 už jste za zenitem, tvrdí studie [online]. *Novinky.cz*, 2010. [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://www.novinky.cz/zena/styl/195032-mladi-konci-v-35-letech-v-58-uz-jste-za-zenitem-tvrdi-studie.html>>.

I

- Imhof, E. 1967. Die Kunst in der Kartographie = Art in cartography. *Internationales Jahrbuch für Kartographie = International Yearbook of Cartography*. 1967, VII, s. 21–32.
- Imhof, E. 2007. *Cartographic relief presentation*. Redlands : ESRI Press, 2007. 20+388 s. ISBN 978-1-58948-026-1.
- Itten, J. 1987. *Kunst der Farbe : subjektives Erleben und objektives Erkennen als Wege zur Kunst*. Ravensburg : Maier, 1987. 158 s. ISBN 3-473-61550-1.
- Itten, J. 2004. *The art of color : the subjective experience and objective rationale of color*. New York : John Wiley, 2004. 155 s. ISBN 0-471-28928-0.

J

- Jackdaniel.cz*. 2008. Stránky Jana Daniela Bláhy [online]. 2008 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://jackdaniel.cz>>.
- Jenks, G. F. 1973. Visual integration in Thematic Mapping: Fact or fiction? *International Yearbook of Cartography*, 1973, 13, s. 27–35. ISSN: 0341-0986.

Jůzl, M. ; Prokop, D. 1989. *Úvod do estetiky : předmět a metody, dějiny, systém estetických kategorií a pojmů*. Praha : Panorama, 1989. 427 s. ISBN 80-7038-051-9.

K

Kant, I. 1975. *Kritika soudnosti*. Praha: Odeon, 1975. 273 s.

Kaňok, J. 1995. Die Farbauswahl bei der Bildung von Urheberoriginalen der Thematischen Karten in den Computer. *Universitas Ostraviensis Acta Facultatis Rerum Naturalium, 149, Geographia – Geologia*, 1995, 3, s. 21–30.

Kaňok, J. 1999. *Tematická kartografie*. Ostrava : Ostravská univerzita, 1999. 318 s. ISBN 80-7042-781-7.

Kaňok, J. ... [et al.] 2000a. Školní atlas České republiky (Geodézie ČS, a. s. 1999) : kartografické hodnocení. *Geodetický a kartografický obzor*, 2000, 46, 8, s. 174–6. ISSN 0016-7096.

Kaňok, J. ... [et al.] 2000b. Kartografické hodnocení Školního atlasu České republiky. In: *Učebnice geografie 90. let : sborník z mezinárodní konference*. Ostrava : Ostravská univerzita, s. 164–178. ISBN 80-7042-798-1.

Kaňok, J. ; Voženílek, V. 2008. Chyby na mapách (5. díl): Barvy v mapách. *Geobusiness*, 7(3), s. 16–19. ISSN 1802-4521.

Karasová, M. 2002. *Specifika hodnocení digitálních map* [online]. Sborník GIS Ostrava 2002, Ostrava [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2002/Sbornik/Referaty/karasova.htm>

Keates, J. S. 1984. The Cartographic Art. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 1984, 21, 1, s. 37–43. ISSN 0317-7173.

Keates, J. S. 1996. *Understanding maps*. Harlow : Longman, c1996. 15+334 s. ISBN 0-582-23927-3.

Kent, A. J. 2005. Aesthetics: A Lost Cause in Cartographic Theory? *The Cartographic Journal*. 2005, 42, 2, s.182–8. ISSN 0008-7041.

Kent, A. J. ; Vujakovic, P. 2009. Stylistic Diversity in European State 1:50 000 Topographic Maps. *The Cartographic Journal*. 2009, 46, 3, s.179–213. ISSN 0008-7041.

Knecht, P. ; Svatoňová, H. 2008. Developing Educational Cartography : Pupils criteria for selecting a school atlas. In: *Future prospects in Geography : Proceedings of the 2008 Herodot Conference – Publications on the State of Geography in Higher Education*. Liverpool : Liverpool University Press, s. 325–333. ISBN 978-0-9515847-4-3.

Komárková, J. ... [et al.] 2011. *Použitelnost aplikací pro podporu prostorově orientovaných problémů*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2011. 112 s. ISBN 978-80-7395-443-7.

Kotrč, J. 2011. *Semiautomatické vyhodnocování multikriteriálního hodnocení kartografických děl* [rukopis]. Praha, 2011. 52 s. Bakalářská práce na MFF UK. Vedoucí práce P. Hnětynka.

- Kozáková, M. 2005. *Kartografické hodnocení webových map* [online]. Sborník GIS Ostrava 2005, Ostrava [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2005/Sbornik/cz/Referaty/kozakova.pdf>
- Kraak, M.-J. ; Ormeling, F. 2003. *Cartography : visualization of geospatial data*. Harlow, England : Prentice Hall, 2003. 214 s. ISBN 0-13-088890-7.
- Král, V. 1975. Univ. prof. RNDr. Karel Kuchař zemřel. *Sborník ČSSZ*. 1975, 80, 2, s. 143.
- Krygier, J. B. 1995. Cartography as an art and a science? *Cartographic Journal*. 1995, 32, 6, s. 3–10.
- Kuchař, K. 1953. *Základy kartografie*. Praha : Nakladatelství ČSAV, 1953. 190 s.
- Kuchař, K. 1958. *Naše mapy odedávna do dneška*. Praha : ČSAV, 1958. 129 s.
- Kuchař, K. 1974. *Estetika mapové tvorby* [rukopis]. Praha, 1974. 12 s. Poznámky R. Čapka z přednášky.
- Kuchař, K. 1975. Dnešní stav a perspektivy české kartografie. *AUC Geographica*. 1975, roč. X, č. 1–2, s. 171–6.
- Kulka, J. 1991. *Psychologie umění : obecné základy*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1991. 435 s. ISBN 80-04-23694-4.
- Kulka, T. 2004. *Umění a falzum : monismus a dualismus v estetice*. Praha : Academia, 2004. 182 s. ISBN 80-200-0954-X.
- Kulka, T. 2007. *Estetika v kontextu filozofie* [rukopis]. Poznámky J. D. Bláhy z přednášek na FF UK, 84 s.
- Kynčlová, M. ; Hudeček, T. ; Bláha, J. D. 2009a. Hodnocení kartografických děl: analýza mentálních map orientačních běžců. *Geografie : Sborník ČGS*, 2009, 114, 2, s. 105–116. ISSN 1212-0014.
- Kynčlová, M. ; Hudeček, T. ; Bláha, J. D. 2009b. Kartografické metody hodnocení mentálních map. In: *Kognice 2009 : recenzovaný sborník V. ročníku konference s mezinárodní účastí*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009, s. 146–159. ISBN 978-80-7041-911-3.

L

- Le Bon, G. 1997. *Psychologie davu*. Praha : KRA Bon, 1997. 102 s.
- Lipus, R. 2006. *Prostor divadla a divadlo prostoru* [rukopis]. Poznámky J. D. Bláhy z veřejné přednášky na VŠUP Praha.
- Livio, M. 2006. *Zlatý řez : Příběh fí, nejpodivuhodnějšího čísla na světě*. Praha : Argo / Dokořán, 2006. 255 s. ISBN 80-7203-808-7.
- Lysák, J. 2008. *Znázorňování skal v digitální kartografii a GIS* [rukopis]. Praha, 2008. 96 s. Diplomová práce na PřF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.
- Lysák, J. ; Bláha, J. D. 2009. Znázorňování skal v digitální kartografii. In: *Geodny Liberec 2008 : sborník příspěvků = Geodays Liberec 2008 : Book of Proceedings*, s. 176–182. ISBN 978-80-7372-443-6.

M

- MacEachren, A. M. 2004. *How maps work : representation, visualization, and design*. New York : Guilford Press, 2004. 526 s. ISBN 1-57230-040-X.
- Major, J. 2009. *Plán Prahy : analýza současného stavu a návrh tematického znakového klíče* [rukopis]. Praha, 2009. 62 s. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.
- Mášik, M. 1997. *Estetika kartografie* [rukopis]. Nitra, 1997. 77 s. Diplomová práce na FF Univerzity Konštantína Filosofova. Vedoucí práce E. Kapsová.
- Medková, M. 1976. Příspěvek ke Kuchařově činnosti na úseku soustředěné kartografie. *AUC Geographica – Supplementum : Sborník prací věnovaný památce prof. Karla Kuchaře*, XI, s. 136–138.
- Mersey, J. E. 1990. Color and thematic map design. The Role of Colour Scheme and Map Complexity in Choropleth Map Communication. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. 1990, Monography 27, s. 1–167. ISSN 0317-7173.
- Mesiar, R. 1994. Možnosti aplikácie teórie fuzzy množín v kartografii. *Kartografické listy*, 1994, 2, s. 71–6. ISSN 1336-5274.
- Miklošík, F. 2002. *Objektivizace hodnocení map a mapových děl*. Brno : Vojenská akademie v Brně, 2002. 92 s.
- Miklošík, F. 2004. Aktuální otázky dalšího výzkumu v teoretické kartografii. *Kartografické listy*, 2004, 12, s. 58–65. ISSN 1336-5274.
- Miklošík, F. 2005. *Teorie řízení v kartografii a geoinformatice*. Praha : Karolinum, 2005. 262 s. ISBN 80-246-0870-7.
- Moles, A. 1958. *Théorie de l'information et perception esthétique*. Paris : Flammarion, c1958. 221 s.
- Monmonier, M. 1992. *How to lie with maps*. Chicago : University of Chicago, 1992. 176 s. ISBN 978-0-226-53415-4.
- Monmonier, M. 1996. *How to lie with maps*. Chicago : University of Chicago, 1996. 207 s. ISBN 978-0-226-53421-9.
- Montello, D. R. 2002. Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. *Cartography and Geographic Information Science*. 2002, 29, s. 283–304. ISSN 1523-0406.
- Mukařovský, J. 2007. *Studie I*. Brno : Host, 2007. 556 s. ISBN 978-80-7294-241-1.
- Müller, L. 2006. Fuzzy množiny jako nástroj geografického modelování = Fuzzy Sets as Instrument of the Geographical Modelling. In: *21. sjezd České geografické společnosti*. 2006, s. 1–4. Sborník na CD-ROM.

N

Ngo, D. C. L. ; Teo, L. S. ; Byrne, J. G. 2000. A Mathematical Theory of Interface Aesthetics [online]. *Visual Mathematics*, 2000, 2, 4 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/ngo/index.html>>.

Novotná, K. 2010. *Využití mentálních map uživatelů při hodnocení kartografických děl* [rukopis]. Praha, 2010. 55 s., 44 s. příloh. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.

Novotná, K. ; Bláha, J. D. 2012. Využití mentálních map uživatelů při hodnocení turistických map. *Geodetický a kartografický obzor*, 2012, 58, 4, s. 87–92 a přílohy. ISSN 0016-7096.

O

Oravcová, J. 2004. *Sociálna psychológia*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2004. 313 s. ISBN 80-8055-980-5.

Osgood, C. E. ; Suci, G. J. ; Tannenbaum, P. H. 1964. *The Measurement of Meaning*. Urbana : University of Illinois Press, 1964. 346 s. ISBN 0-252-74539-6.

P

Partíková, L. 2002. *Zásada názornosti a tvořivosti v technicky zaměřených předmětech* [online]. Olomouc, 2002. [cit 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://epedagog.upol.cz/eped4.2002/clanek06.htm>>.

Pastuchová, T. 2010. *Kartografické znázornění vývoje představ žáků o prostorovém uspořádání a geografii Česka* [rukopis]. Praha, 2010. 45 s., 11 s. příloh. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.

Peake, S. ; Moore, T. 2004. *Analysis of Distortions in a Mental Map Using GPS and GIS* [online]. Proceedings of SIRC, 2004 [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <http://eprints.otago.ac.nz/142/1/19_leake.pdf>.

Peirce, Ch. S. 1997. *Sémiotika*. Praha : Karolinum, 1997. 335 s. ISBN 80-7184-356-3.

Peleška, P. 2006. *Kvantifikace krásy* [online]. E-logos : Electronic Journal for Philosophy, 2006 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <<http://nb.vse.cz/kfil/elogos/student/pele106.pdf>> ISSN 1211-0442.

Piatti, B. ... [et al.] 2006. *A Literary Atlas of Europe* [online]. c2006–2012 [cit. 2012-05-12]. Dostupný z: <<http://http://www.literaturatlas.eu/>>.

Piatti, B. ...[et al.] 2009. Mapping Literature: Towards a Geography of Fiction. In: Cartwright, W.; Gartner, G.; Lehn, A. (eds). *Cartography and Art*. Berlin : Springer. Edition Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, 2009, s. 178–192. ISBN 978-3-540-68567-8.

Pravda, J. 2003. *Mapový jazyk*. Bratislava : Vydavateľstvo UK, 2003. 104 s. ISBN 80-223-1809-4.

Pravda, J. 2004. O chybách na mapách. *Kartografické listy*, 2004, 12, s. 92–103. ISSN 1336-5274.

Pravda, J. 2005. Georeliéf na mapách. *Geodetický a kartografický obzor*, 2005, 51, 5, s. 173–179.

- Pravda, J. 2006. *Metódy mapového vyjadrovania : Klasifikacia a ukážky*. Bratislava : Slovenská akadémia vied, Geodetický ústav Bratislava, 2006. *Geographia Slovaca*. 21, 127 s. ISSN 1210-3519.
- Pravda, J. 2007. Mapy v atlase obyvateľstva Slovenska. *Kartografické listy*, 2007, 15, s. 106–15. ISSN 1336-5274.
- Prokop, D. 1994. *Obecná uměnověda : Stručný přehled a úvod*. Praha : Gryf, 1994. 92 s. ISBN 80-85829-04-5.
- Prokop, D. 2006. *Teorie umění a estetiky* [rukopis]. Poznámky J. D. Bláhy z přednášek na FF UK.

R

- Rees, R. 1980. Historical Links between Cartography and Art. *Geographical Review*, 70, 1, s. 60–78. ISSN 0016-7428.
- Robinson, A. H. ; Sale, R. D. ; Morrison, J. L. ... [et al.] 1995. *Elements of Cartography*. New York : Wiley, 1995. 674 s. ISBN 0-471-55579-7.
- Robinson, A. H. 2005. Geography and cartography then and now. *Annals of the Association of American Geographers*, 69, 1, s. 97–102. ISSN 1467-8306.

S

- Saarinen, T. F. 1987. *Centering of Mental Maps of the World* [rukopis]. 47 s. Příspěvek k vědeckému projektu, University of Arizona, USA.
- Saaty, T. L. 1972. Thirteen Colorful Variations on Guthrie's Four-Color Conjecture. *The American Mathematical Monthly*, 1972, 79, 1, s. 2–43. ISSN 0002-9890.
- Schmidt, M. 2009. *Evaluation on Online Mapping Base Maps* [rukopis]. Wien, 2009. 1 s. Dotazník k výzkumu.
- Schneiderman, B. 1998. *Designing the user interface : strategies for effective human-computer interaction*. Reading : Addison-Wesley, c1998. 22+639 s. ISBN 0-201-69497-2.
- Sedlák, P. ...[et al.] 2010. Nový přístup k testování a hodnocení kvality map. *Geodetický a kartografický obzor*, 2010, 56, 9, s. 182–8. ISSN 0016-7096.
- Semotanová, E. 2001. *Mapy Čech, Moravy a Slezska v zrcadle staletí*. Praha : Libri, 2001. 263 s. ISBN 80-7277-078-0.
- Slocum, T. A. ... [et al.] 2005. *Thematic Cartography and Geographic Visualization*. Upper Saddle River : Pearson/Prentice Hall, 2005. 518 s. ISBN 0-13-035123-7.
- Slocum, T. A. ... [et al.] 2008. *Thematic Cartography and Geographic Visualization*. Upper Saddle River : Pearson/Prentice Hall, 2008. 576 s. ISBN 978-0-13-229834-6.
- Snow, C. P. 1959. *The Two cultures : and a second look : an expanded version of The two cultures and the scientific revolution*. New York : New American Library, c1959. 92 s.

- Sutton, P. 1998. Aboriginal Maps and Plans. In: Woodward, D. ; Lewis, M. (eds.) *Cartography in the traditional African, American, Arctic, Australian, and Pacific Societies*. Chicago : University of Chicago Press, 1998, s. 387–416. ISBN 0-226-90728-7.
- Svěrák, Z. ; Smoljak, L. 1992. *Akt : Rodinné drama se zpěvy a tanci*. Praha : Paseka, 1992. 79 s. ISBN 80-7185-107-8.
- Swienty, O. 2008. *Attention-Guiding Geovisualisation : A cognitive approach of designing relevant geographic information* [online]. Disertační práce na TU München, 2008 [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <<http://129.187.175.5/lfkwebsite/index.php?id=131>>.
- Šemberová, P. 1989. *Pohledové mapy* [rukopis]. Praha, 1989. 96 s. Diplomová práce na PŘF UK. Vedoucí práce R. Čapek.
- Škardová, M. 2010. *Kartografická díla pro děti a mládež : současný stav a možnosti uplatnění GIS* [rukopis]. Praha, 2010. 46 s. a 10 s. příloh. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.
- Špicelová, K. 2007. *Zhodnocení citelnosti turistických map pro osoby s poruchou barvocitu* [online]. 2007 [cit. 2008-10-20]. Dostupné z: <http://postgis.vsb.cz/GISacek2007/sbornik/spicelova_gisacek07.pdf>.
- Štávová, Z. 2006. Nejednotnost kartografické symboliky v územně plánovací dokumentaci. In: *21. sjezd České geografické společnosti*. 2006, s. 134.

T

- Taine, H. A. 1978. *Studie o dějinách a umění*. Praha : Odeon, 1978. 388 s.
- Talašová, J. 2003. *Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování*. Olomouc : Univerzita Palackého, 2003. 179 s. + 1 CD-ROM. ISBN 80-244-0614-4.

V

- Vácha, M. 2011. Neexistence nevinného oka. *Lidové noviny*. 19. 11. 2011, s. 28. Praha. ISSN 1213-1385.
- Veverka, B. 2001. *Topografická a tematická kartografie*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2001. 220 s. ISBN 80-01-02381-8.
- Veverka, B. ...[et al.] 2006. *Georeferencování a kartografická analýza historických mapování Čech, Moravy a Slezska* [online]. Praha, 2006. [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <<http://projekty.geolab.cz/gacr/a/index.htm>>.
- Veverka, B. ...[et al.] 2009. *Kartometrická a semiotická analýza a vizualizace starých map českých zemí z období 1518–1720* [online]. Praha, 2009. [cit. 2009-09-30]. Dostupné z: <<http://maps.fsv.cvut.cz/gacr>>.
- Vít, L. 2010. *Znázornění času v kartografických dílech na příkladu map historických bitev* [rukopis]. Praha, 2010. 104 s. Diplomová práce na PŘF UK. Vedoucí práce J. D. Bláha.

- Vojtěchovský, M. 2007. *Vizualita a kultura* [rukopis]. Poznámky J. D. Bláhy z přednášek na FF UK.
- Votruba, L. 2000. *Rozvíjení tvořivosti techniků*. Praha : Academia, 2000. 181 s. ISBN 80-200-0785-7.
- Voženílek, V. 2001. Kartografické hodnocení Školního atlasu České republiky (Kartografie Praha, a. s.)
In: Čada, V. ; Jedlička, K. (eds). *14. kartografická konference 11.–13. 9. 2001 v Plzni : sborník*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2001. CD-ROM. ISBN 80-7082-781-5.
- Voženílek, V. 2003. Školní atlasy očima kartografů. *Geografické rozhledy*, 12, 4, s. 100. ISSN 1210-3004.
- Voženílek, V. 2004. *Aplikovaná kartografie I. : Tematické mapy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2004. 187 s. ISBN 80-244-0270-X.

W

- Welsch, N. ; Liebmann, C. Ch. 2003. *Farben : Natur, Technik, Kunst*. Heidelberg ; Berlin : Spektrum, 2003. 447 s. ISBN 3-8274-1383-4.
- Wilson, R. 2003. *Four colors suffice : how the map problem was solved*. Princeton : Princeton University Press, 2003. 280 s. ISBN 978-0-691-12023-2.
- Wood, D., Krygier, J. B. (eds.) 2006. Art and mapping theme issue. *Cartographic Perspectives*. 2006, 53. ISSN 1048-9085.
- Woodward, D. ...[et al.] 1987. *Art and Cartography : Six Historical Essays*. Chicago : University of Chicago Press, 1987. 249 s. ISBN 0-226-90722-8.

Z

- Zákon č. 121/2000 Sb. ze dne 7. dubna 2000 o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 36, s. 1658–1685. Dostupný také z: <http://www.nkp.cz/o_knihovnach/AutZak/Index.htm>.
- Zimová, R. 2005. *Kartografická analýza map historických vojenských mapování* [online]. Proceedings of 13th International Conference Geographical Aspects of Central European Space, 2005 [cit. 2008-12-15]. Dostupné z: <<http://projekty.geolab.cz/gacr/a/files/zimova.pdf>>.
- Zuska, V. 2001. *Estetika : úvod do současnosti tradiční disciplíny*. Praha : Triton, 2001. 132 s. ISBN 80-7254-194-3.
- Zuska, V. 2003. *Úvod do estetiky* [rukopis]. Poznámky J. Bláhy z přednášek na FF UK, 25 s.
- Zuska, V. 2005. *Úvod do estetiky* [rukopis]. Poznámky J. D. Bláhy z přednášek na FF UK, 79 s.
- Žáková, Z. 2008. *Kartografické zhodnocení schematického vyjádření městské dopravy vybraných sídel v ČR a ve světě* [rukopis]. Praha, 2008. 56 s. Bakalářská práce na PŘF UK. Vedoucí práce V. Voženílek.
- Žáková, Z. 2009. Schematické mapy MHD, jejich tvorba a užití v geografii dopravy. *Geografie*, 2009, 114, 3, s. 192–205. ISSN 1212-0014.

SEZNAM PŘÍLOH

CD s digitální verzí disertační práce a dalšími digitálními materiály

1. disertační práce ve formátu PDF,
2. diplomová práce autora, na níž se disertační práce často odkazuje (Bláha 2005a),
3. publikace související s tématem disertační práce: Bláha 2005b,
4. publikace související s tématem disertační práce: Bláha 2006d,
5. publikace související s tématem disertační práce: Bláha – Hrstková 2008,
6. mapová příloha publikace související s tématem disertační práce: Bláha – Hrstková 2008,
7. publikace související s tématem disertační práce: Bláha ...[et al.] 2009b,
8. publikace související s tématem disertační práce: Bláha – Hudeček 2010,
9. publikace související s tématem disertační práce: Novotná – Bláha 2012,
10. složka se softwarovým nástrojem „EvalMap“ (příloha bakalářské práce J. Kotrče),
11. autoreferát disertační práce v PDF,
12. potvrzení o spoluautorství na softwarovém nástroji „EvalMap“ s podpisem spoluautora,
13. prohlášení upřesňující podíl studenta na výsledku publikace č. 2 s podpisem spoluautora,
14. sylaby předmětů ke studované problematice.

Poznámka:

Tato práce byla zpracována v programech Adobe InDesign CS3, Adobe Photoshop CS3 a CorelDRAW X5.