

## UŽIVATELSKÉ ASPEKTY JAKO VÝZVA SOUČASNÉ KARTOGRAFIE

Alena VONDRÁKOVÁ

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,  
17. listopadu 50, 771 46 Olomouc, Česká republika  
*alena.vondrakova@upol.cz*

### Abstrakt

Kartografická díla jsou samozřejmou součástí současného světa. Mapy jsou používány v každodenním životě běžné populace například v podobě navigací nebo orientačních plánů, jsou používány odborníky jako způsob prezentace konkrétních jevů nebo výsledků studií, jsou používány ve výuce jako prostředek poznávání světa, jsou využívány v politice jako argument pro realizaci zájmů. Málokdo si ale uvědomuje, kolika různými způsoby může mapa uživatele ovlivňovat, jak uživatel mapu vnímá, chápe a interpretuje. Každý uživatel vnímá mapu jinak, záleží na různých faktorech a vliv má i subjektivní názor, přesto je možné uživatelské vnímání kartografických děl odborně studovat a vyhodnotit. Analyzovat se dají i další uživatelské aspekty kartografických děl a s rostoucími požadavky na efektivitu přenosu informace z mapy k uživateli nabývají získané poznatky na hodnotě. Příspěvek prezentuje problematiku uživatelských aspektů jako jedné z výzev současné kartografie.

### Abstract

Maps are a natural part of the modern world. The general public use them in everyday life in the form of navigation or roadmaps; experts use them as a way of presenting particular issues or outcomes of research studies; teachers use them as a means of understanding the world; politics use them as an argument for the realization of relevant interests. However, only a few people realize how many different ways of influence can map have to the user perception, understands and interprets. Each user perceives map differently, depending on various factors and there is also the influence of subjective opinion, but it is possible to study and evaluate user perception of cartographic works professionally. We can also analyse other map user issues. With growing demands on the efficiency of transfer of information from maps to users gained knowledge has significant value. The paper presents an issue of user aspect as one of the challenges of modern cartography.

**Klíčová slova:** kartografie, kartografická díla, uživatelské aspekty, metody výzkumu

**Keywords:** cartography, maps, user issues, research methodology

### ÚVOD

Uživatelské aspekty jsou poměrně často zmiňovány v souvislosti s výzvami současné kartografie. Dokládá to i existence a aktivita odborné komise *Use, User and Usability Issues* při Mezinárodní kartografické asociaci (International Cartographic Association, ICA). Uživatelé jsou totiž jedním ze základních determinantů ovlivňujících vznik jakéhokoliv kartografického díla. Bez potřeby sdělit prostřednictvím mapy konkrétní informace uživateli by kartografická díla vůbec nevznikala.

Uživatelské aspekty jsou chápány v různém pojetí a rozsahu. V širším pohledu souvisejí se sociologií, historií, psychologií, estetikou a dalšími oblastmi. Konkrétněji vymezený uživatelský aspekt představuje část tohoto komplexního pojetí a je zaměřen na adaptaci mapové tvorby potřebám cílových uživatelů a na výzkum v oblasti percepce mapových děl uživateli. Často jsou proto uživatelské aspekty spojovány s kognitivní kartografií, nicméně to je jen dílčí část tohoto aspektu.

## UŽIVATELSKÉ ASPEKTY

Uživatelské aspekty jednou z nejdiskutovanějších oblastí netechnologických aspektů mapové tvorby a zaměřuje se na ně řada vědeckých výzkumů a publikací (např. van Elzakker a Wealands, 2007; Kramers, 2007; Nivala, 2007; Pucher, 2008). Přestože jsou uživatelské aspekty významně ovlivněny subjektivním hodnocením, existují metody objektivizace výsledků tak, aby mohly být poznatky částečně kvantifikovány a interpretovány pro další kartografickou tvorbu.

V obecném pojetí netechnologických aspektů mapové tvorby do uživatelských aspektů patří aspekt sociologický, historický, koncepční, psychologický, estetický, uživatelský a organizační (Vondráková, 2013). **Sociologický aspekt** zahrnuje vliv společnosti, její názory, postoje a přístup k procesu mapové tvorby i ke kartografii obecně. **Historický aspekt**, který souvisí se skupinou zpracovatelských aspektů, v případě skupiny uživatelských aspektů představuje spíše uživatelský vztah k mapám a jejich používání, který je založen na předchozích zkušenostech a zvyklostech například ze školní docházky, výchovy v rodině apod. **Koncepční aspekt** je velmi významný ve vztahu k pochopení kartografického vyjádření uživatelem a zároveň k přesnosti a potřebnosti prezentovaných informací, proto úzce souvisí se zpracovatelskými aspekty. **Psychologický aspekt** zahrnuje subjektivní vnímání kartografických děl a je předmětem zkoumání v rámci kognitivní kartografie. Výsledky těchto studií jsou významným činitelem při přizpůsobování kartografických děl potřebám uživatelů. **Estetický aspekt** je velmi vysoko hodnocen v rámci dotazníkového šetření mezi uživateli, tvůrci i producenty kartografických děl a zahrnuje výtvarné provedení a design kartografického díla tak, jak je realizován tvůrci a vnímán uživateli. Nezahrnuje tedy samotné metody kartografického vyjádření prezentované tematiky, ale celkové výtvarné pojetí výsledného díla. **Uživatelský aspekt** zohledňuje potřeby a preference uživatelů a prostupuje celým procesem mapové tvorby. **Organizační aspekt** je zaštiťujícím prvkem, který v sobě nese zodpovědnost za realizaci celé mapové tvorby a tím souvisí i s konečným uživatelem kartografických produktů.

## POTŘEBY UŽIVATELŮ

Adaptace mapové tvorby potřebám cílových uživatelů je řešena v mnoha konkrétních případových studiích. Příkladem jsou například příspěvky *The Atlas of Canada's Topographic Maps – User Requirements Research* (Kramers, 2007), *Use and Users of the ÖROK-Atlas online* (Pucher, 2008), *User-Centered Design Approaches for Web Mapping Applications: A Case Study with USGS Hydrological Data in the United States* (Tsou a Curran, 2008) a další. V obecné rovině se věnují autoři například specifikům různých oblastí mapové tvorby – na příkladu animovaných map (*The Cognitive Limits of Animated Maps* – Harrower, 2007), interaktivních map (*Usability Perspectives for the Design of Interactive Maps* – Nivala, 2007), multimediálních map (*Use and Users of Multimedia Cartography* – van Elzakker a Wealands, 2007), map pro mobilní zařízení (*User Aspects of Adaptive Visualization for Mobile Maps* – Nivala a Sarjakoski, 2007), map na internetu (*Interaction with Maps on the Internet* – Kramers, 2008) apod.

Potřeby cílových uživatelů na formu kartografického díla se liší na základě různých faktorů. Z hlediska lidského intelektu jsou specifické například požadavky dětí v předškolním věku, žáků základních a středních škol nebo široké veřejnosti. Z hlediska fyzických dovedností a potřeb je možné najít mnoho map určených pro vozíčkáře, kde je speciálně vyznačena průjezdová šířka, terénní stupně apod. Další specifickou skupinu tvoří uživatelé se zrakovým postižením – osoby zcela nevidomé, osoby se zbytky zraku a osoby barvoslepé. Přizpůsobení se uživateli nemusí být vždy zohledněno pouze v rámci kartografického vyjádření, ale také formou zpracování díla – např. „nezničitelné“ turistické mapy na velmi odolném papíře, formát map pro cykloturistiku apod. Spíše kuriozitami pak jsou např. mapy na šátcích.

Je potřeba zdůraznit, že uživatelské potřeby jsou často odlišné od uživatelských preferencí. Na základě řady realizovaných výzkumů (např. Selníková, 2015) je zřejmé, že dokud uživatel není nucen mapu využít k řešení konkrétního úkolu, jeho preference jsou založeny například na preferencích barev, tvarů apod. Při použití mapy však vychází najevo, že vhodnější může být jiná metoda – pro přesnější a rychlejší přenos informace k uživateli jsou proto převážně důležité uživatelské potřeby. Ideální stav nastává, když se uživatelské potřeby a uživatelské preference shodují.

## METODY VÝZKUMU

Základní metody lze rozdělit na empirické (využívají zkušenosti a odhadů odborníků a jednoduchých propočtů), exaktní (jsou založené na matematicko-statistických metodách, plánují se pro podmínky omezených zdrojů a dodatečných nákladů) a heuristické (jsou založeny na intuici, zobecňují praktické zkušenosti a kombinují výhody empirických i exaktních přístupů). Montello (2002) uvádí tři základní obecné přístupy k hodnocení uživatelských aspektů: výzkum v oblasti mapové tvorby, výzkum v oblasti psychologie a výzkum v oblasti vzdělávání. Adaptace kartografické tvorby cílové skupině uživatelů má samozřejmě i významný dopad na technologické zpracování – v mnoha případech je potřeba používat netradiční způsoby výroby (termovakuové folie, 3D tiskárny, Braillovy tiskárny apod.), netradiční postupy (např. mapování průjezdnosti tras invalidním vozíkem) nebo je potřeba přizpůsobit se možnostem cílové skupiny uživatelů (v případě digitální kartografie např. přizpůsobení hardwarových požadavků parametrům běžně používaných přístrojů, v případě tradiční tvorby např. formátem map).

MacEachren (1995) se zaměřuje na aspekty ovlivnitelné kartografickým zpracováním a na uživatelské vnímání, přičemž rozděluje aspekty mapové tvorby na reprezentaci, vizualizaci a design. V rámci výzkumných aktivit Mezinárodní kartografické asociace ICA jsou zavedeny jako základní výzkumné směry v oblasti kartografie (Virrantaus, Fairbairn a Kraak, 2009): **použitelnost** – předmětem zkoumání je zaměření na uživatelské aspekty mapových děl, **geovizualizace** – předmětem zkoumání jsou formy prezentace prostorových dat v mapách a v dalších formátech, **mapová produkce** – předmětem zkoumání je komplexní proces tvorby mapového díla a jeho produkce s ohledem na využití různých technologií a nástrojů, **kartografická teorie** – zahrnuje základní koncept kartografického zpracování prostorových dat a teoretickou kartografii, **historie kartografie** – předmětem zkoumání je význam historického vývoje metod kartografického vyjadřování a kartografické produkce v minulosti obecně, **vzdělávání** – předmětem zkoumání jsou možnosti efektivního transferu znalostí a dovedností, především s ohledem na výchovu budoucích generací a **společnost** – předmětem zkoumání je vliv využívání prostorových dat společností, vliv kartografických děl a jejich užívání různými skupinami uživatelů. Další oblasti zmiňované v rámci výzkumných aktivit Mezinárodní kartografické asociace souvisí s využitím geoinformačních technologií: geografická informace, metadata a infrastruktury prostorových dat a geoprostorové analýzy a modelování (Virrantaus, Fairbairn a Kraak, 2009).

Výzkum může být realizován v **teoretické rovině** mapové tvorby a v **aplikační úrovni** mapové tvorby. Subjektivní metody jsou většinou kvalitativní metody, např. rozhovor, dotazník s textovými odpověďmi. Větší význam ve výzkumu mají jednoznačně objektivní metody, mezi které se řadí statistické vyhodnocení kvalitativních a kvantitativních dat u reprezentativního vzorku respondentů v dotazníkovém šetření, experimenty s využitím technologie eye-tracking a další.

**Případové studie** jsou podle Hendla (2005) strategie pro zkoumání předem určeného jevu v přítomnosti v rámci jeho reálného kontextu. Průcha a kol. (2001) uvádějí, že se jedná o výzkumnou metodu, při níž je zkoumání podroben jednotlivý případ, který je detailně popsán a vysvětlován. Výhodou metody je podle Průchy a kol. (2001) možnost hlubokého poznání podstaty případu, nevýhodou omezenost zobecnitelnosti výsledků.

Případové studie se rozlišují podle přístupu na explorativní, deskriptivní, explanatorní a testovací. Jednotlivé studie jsou na základě přístupu Yina (1994) vymezeny následovně: Cílem *explorativní studie* je prozkoumat strukturu případu a vztahy, které zde působí, vymezit hypotézy a otázky, navrhnout teorii a připravit podklady pro další výzkum. *Deskriptivní studie* má podat co nejkomplexnější popis sledovaného jevu, a to včetně stanovení základních témat a aspektů, které sledovaný jev ovlivňují. *Explanatorní studie* podává vysvětlení určitého jevu tím, že rozebírá jeho jednotlivé příčinné řetězce, přitom obvykle využívá nějakou vytvořenou teorii. Cílem je odkrývat méně známé nebo dosud neznámé vztahy a struktury daného případu, analyzovat jejich charakter, identifikovat příčiny a důsledky. *Testovací studie* má za cíl pomocí navržené teorie zdůvodnit mechanismy působící v případě, důraz je zde však kladen na testování správnosti teorie. V případě *multiply case studies* je realizováno objasnění vždy konkrétního daného příkladu a každá ze studií je unikátním případem s kombinací různých metod výzkumu (Yin, 1994).

## VÝZVY SOUČASNÉ KARTOGRAFIE

Jako jedna z výzev současné kartografie je často zmiňována kognitivní kartografie. Kognitivní kartografie je postavena na teorii vizuálního vnímání. Vhodná je spolupráce kartografa a psychologa, aby byly použity vhodné metody výzkumu i vhodné způsoby vyhodnocení výsledků. Většinou jsou výzkumné otázky v kognitivní kartografii zaměřeny na zkoumání uživatelské percepce map a přizpůsobení kartografické tvorby potřebám uživatelů. Olson ve svém díle z roku 1979 popsal významnost uživatelského testování a možností zkoumání kognice a uplatnění výsledků těchto experimentů v kartografické praxi (Olson, 1979). Montello (2002) označil výzkum v oblasti kognitivní kartografie za fenomén 20. století, který překročil práh milénia a díky technologickému pokroku může napomoci dalšímu výraznému vývoji kartografie. Mezi nástroje kognitivní kartografie patří v současné době hlavně metoda eye-tracking, což je moderní technologie vhodná díky svým kvantifikovatelným výstupům pro vědecké studie. Výzkumnou metodu eye-tracking je podle Goldberga a Kotvala (1999) možné považovat za objektivní, protože není ovlivněna názorem sledované osoby. Technologie je založena na principu sledování pohybu lidských očí při vnímání vizuálního vjemu (Gienko a Levin, 2005). Nejedná se však o jedinou metodu, časté je i využívání dalších moderních technologií, jako je EEG (sledování činností mozku), EKG a odpor kůže (fyziologické reakce) a další.

Ukázka metod využívaných v kartografii je na obrázku 1 – seřazena od kvalitativních po kvantitativní metody.



Obr. 1. Metody výzkumu v kartografii s použitím metody eye-tracking (Vondráková, 2013)

## ZÁVĚR

Uživatelské aspekty jsou v případě kartografické tvorby velmi důležité – jsou základní podmínkou úspěšného přenosu informace z mapy k uživateli. Je proto nutné se uživatelskými aspekty zabývat, což v poslední době zpřístupňují i moderní technologie, jako je eye-tracking, EEG apod. Při využití těchto metod je potřeba spolupracovat s lékaři, psychology a také odborníky na statistiku, nicméně nejdůležitější zůstává proces kartografické tvorby a veškeré poznatky by měly vést ke zlepšení tvorby map tak, aby výsledná kartografická díla byla pro uživatele co nejpřínosnější a současně vyhovovala jak jejich potřebám, tak jejich preferencím. Pouze v takovém případě totiž budou kartografická díla využívána v maximálním možném rozsahu.

## LITERATURA

HARROWER, M. (2007) *The Cognitive Limits of Animated Maps*. *Cartographica*. roč. 42, č. 4, s. 349–357.

HENDL, J. (2005) *Definice pojmů a příklady*. [online]. [cit. 2012-02-15]. Dostupné z: [http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/definice\\_hypotezy.htm](http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/definice_hypotezy.htm)

GIENKO G., LEVIN E. (2005) *Eye-tracking and augmented photogrammetric technologies*. In: Proceedings ASPRS 2005 Annual Conference, Baltimore, Maryland.

GOLDBERG J H., KOTVAL X. P. (1999) *Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs*. In *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 24. s. 631–645.

KRAMERS, R. E. (2007) *The Atlas of Canada's Topographic Maps*. *Geomatica*. roč. 67, č. 2, pp. 117–126. ISSN 1195-1036.

KRAMERS, R. E. (2009) *User Surveys „Who, What, Where, When, Why“*, In: Proceedings of the 24<sup>th</sup> International Cartographic Conference, International Cartographic Association, Santiago, Chile.

- MACEACHREN, A. M. (1995) *How maps work: representation, visualization and design*. New York: Guilford Press. 513 s. ISBN 0-89862-589-0.
- MONTELLO, D. R. (2002) *Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches*. DOI: 10.1559/152304002782008503.
- NIVALA, A. M. (2007) *Usability perspectives for the design of interactive maps*. Kirkkonummi: Finnish Geodetic Institute. ISBN 978-951-2289-431.
- NIVALA, A. M., SARJAKOSKI, L. T. (2007) *User Aspects of Adaptive Visualization for Mobile Maps*. *Cartography and Geographic Information Science*. roč. 37, s. 275-284.
- OLSON J. (1979) *Cognitive Cartographic Experimentation*. *The Canadian Cartographer*. s. 109–119.
- PRŮCHA, J., MAREŠ, J., WALTEROVÁ, E. (2001) *Pedagogický slovník*. Praha: Portál. 322 s. ISBN 80-7178-579-2.
- PUCHER, A. (2008) *Use and Users of the ÖROK-Atlas online*. *Cartographic Journal, The*. 2008-05-01, vol. 45, issue 2, s. 108-116. DOI: 10.1179/174327708X305102.
- SELNÍKOVÁ, N. (2015) *Hodnocení propagačních trhacích map měst metodou eye-tracking*. Bakalářská práce. Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce: RNDr. Alena Vondráková, Ph.D.
- TSOU, M. H., CURRAN, J. M. (2008) *User-Centered Design Approaches for Web Mapping Applications: A Case Study with USGS Hydrological Data in the United States*. *International Perspectives on Maps and the Internet*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, s. 301. DOI: 10.1007/978-3-540-72029-4\_20.
- VAN ELZAKKER, C., WEALANDS, K. (1999) *Use and users of multimedia cartography*. In W. Cartwright, M. P. Peterson & G. Gartner (Eds.), *Multimedia Cartography*. Berlin: Springer. 343 s. ISBN 3-540-65818-1.
- VIRRANTAUŠ, K., FAIRBAIRN, D. and KRAAK, M. J. (2009) *ICA research agenda on cartography and GI science: viewpoint paper*. In: *The cartographic Journal*, 46, s. 63-75.
- VONDRÁKOVÁ, A. (2013) *Netechnologické aspekty mapové tvorby*. Edice Terra Notitia, Univerzita Palackého v Olomouci, ISBN 978-80-244-3970-9
- YIN, R. K. (1994) *Case study research : design and methods*. Thousand Oaks. Sage Publications. Second Edition. 171 s. Applied social research methods series; sv. 5. ISBN 0-8039-5663-0.