

JOSEF ŠVANCARA

## MODELOVÁNÍ OBRAZOVÉ REPREZENTACE SE ZŘETELEM KE KRIZOVÉMU PLÁNOVÁNÍ<sup>1</sup>

**Souhrn:** Příspěvek navazuje na předchozí publikace autora o užití psychologických poznatků a metod při řešení úkolů geografického informačního systému v podmínkách krizového plánování. Dosavadní zkušenosti z interdisciplinární spolupráce se specialisty z oblasti geografie a kartografie svědčí o možném přínosu psychologie při hodnocení programů vedoucích k optimalizaci činnosti operátorů, jejichž pracovní kompetence se zakládá na interpretaci kartografických podkladů. Jádrem tohoto sdělení jsou interní modely, které představují reprezentace stavu věcí v kognitivním systému subjektu. Jsou uvedeny některé klasické i moderní modely v psychologii i v příbuzných vědních oborech. V závěru se naznačuje podíl psychologie na řešení výzkumného záměru „Dynamická geovizualizace v krizovém managementu“ na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity.

**Klíčová slova:** analogické mapování, expertní systémy, krizové plánování, mentální reprezentace, vizuální prostorové nápovědi, simulace

### 1. Aktualizace

V posledních letech můžeme sledovat, jak narůstá masivní rozšíření multimediálních programů, navigačních programů. Rovněž v technologii pro zkoumání virtuální reality se *vizuálně prostorové* zobrazování stává ústředním informačním kanálem. Při historickém a kulturním srovnávání se současná západní kultura může jevit jako přímo posedlá kultem *obrazů*, které tvoří podstatnou konstitutivní složku/součást lidského života. Zjišťovaný trend od abstraktního textového podání k názorné ikonické řeči obrazů. Přes zákonité rozšíření počítačů se nestáváme „počítajícími“ jedinci o tolik více než předchozí generace, ale jsme spíše silněji než dříve *vizuálně názorně* se orientujícími lidmi. Mohli bychom muzikantsky hovořit o „předznamenání“ názornosti, což je apel zvláště blízký nám, jako dědicům Komenského. V protikladu k tomu se úhel pohledu ve východních kulturách aktualizuje formou pevných regulí náboženství, rituály i rodovými vztahy. Se znepokojením můžeme sledovat, jak rozdíly mezi islámem a západními kulturami v percepci a apercepci obrazů vedou k inscenaci závažných politických konfliktů.

---

<sup>1</sup> Studie je podporována z výzkumného záměru č. MSM0021622418

Souběžně s tím, že vizualizace je významným faktorem ve formování kognitivního stylu jedince, vidíme, že proniká stále hlouběji do veřejného a státního sektoru. Lze to dobře sledovat na rozvoji kartografie a geoinformatiky a na jejích implementacích. Buduje se evropská prostorově informační infrastruktura INSPIRE (*IN*frastucture for *SP*atial *IN*foRmation in Europe). V široké aplikační oblasti má vizualizace nepochybně silnou facilitační funkci pro orientaci všech uživatelů map. Význam percepce a interpretace map vystupuje do popředí při řešení každodenních úkolů ve střediscích krizového managementu; v této oblasti je na pořadu dne analýza postupů dynamické geovizualizace v činnosti operátorů. Konstrukce vhodných nástrojů a postupů se neobejde bez interdisciplinární spolupráce kartografie s dalšími vědními disciplínami, včetně psychologie. Kognitivní psychologie může nabídnout aplikovatelné poznatky o mentální reprezentaci a rozpracování mentálního modelu v protikladu k dosud užívanému behavioristickému hledisku prostorové orientace.

## 2. K taxonomii modelů

V málokteré současné publikaci najdeme tolik modelů, kolik jich uvádí Kováč (2007). Modelování je běžným postupem také v pracích vztahujících se ke geovizualizaci (například Blaser & Egendorfer, 2000, Eliasmith & Thagard, 2001, Elithorn & Jagoe, 1989, Krucká, 2008, MacEachren, 1995, Montello et al. 2004, Vanecek, 1980 ad.). Také v našich studiích k uvedenému interdisciplinárnímu výzkumnému záměru (Švancara, 2005, 2006a, 2006b, 2007) jsme předložili několik strukturních i funkčních modelů. Nejprve k terminologii a taxonomii modelů.

Se slovem model se můžeme setkávat již od 16. století, a to ve významu předlohy, podle které se něco vytvoří. Ve vědeckém jazyce se však model chápe v širším významu, značí nejčastěji *analogickou oblast skutečnosti*. Kybernetika přispěla k zpřesnění pojmu model rozlišením (a) modelů chování a (b) strukturních modelů. Tak systém A je modelem chování systému B, jestliže A vykazuje při stejných podnětech stejné reakce jako B. Strukturní modely jsou takové systémy, které se shodují se svými „prototypy“ nejen z hlediska chování, nýbrž také z hlediska vnitřní výstavby. Strukturní modely jsou isomorfní nebo homomorfní ve vztahu k modelovaným oblastem reality.

V psychologii se stále častěji setkáváme s tím, že se některé teorie označují jako modely. Dorschův slovník (1998 an.) podržuje Selgovo rozlišení vyjadřující různé stupně reality:

- (1) reálné modely – jsou v činnosti autenticky před pozorovatelem,
- (2) symbolicky-obrazné modely (video, film apod.),
- (3) symbolicky verbální modely (vyprávěné, čtené návody),
- (4) imaginární modely (pozorovatel si je představuje).

Všeobecně o modelu hovoříme v psychologii všude tam, kde užíváme reálné daných nebo konstruovaných systémů jako analogií pro oblast chování a/nebo prožívání. Pojem mentálního modelu se dále chápe jako představa nebo *kognitivní mapa* (cognitive map u Tolmana), což bylo svého času kladeno do protikladu k čistě behavioristickému hledisku prostorové orientace. *Modelové představy* přiřazují jednotlivým způsobům chování, prožívání a/nebo situací *části jiného systému* - většinou nepocházejícího z psychologie, takže se tím zobrazují určité vztahy mezi způsoby chování, prožitky na jedné straně a/nebo situacemi skrze vztahy v modelovém systému. Přitom se modelovým představám nepřičítá nárok na úplné zachycení všech vztahů v dané zkoumané oblasti. Na druhé straně zase obsahuje modelový systém tzv. „modelově specifické“ vztahy, o nichž přinejmenším není známo, zda jim odpovídají vztahy v oblasti objektu. Ty mohou být zčásti použity jako základna pro *odvození nových výzkumných hypotéz*. Jako interní mentální modely se označujeme reprezentace stavu věcí skrze kognitivní systém ve formě interního objektu, který je strukturně nebo funkčně analogický k reprezentovanému stavu věcí a slouží kognitivnímu systému jako prostředek k orientaci v tomto stavu věcí. Tento víceméně učebnicový odstavec je třeba chápat v linii systémového pojetí. Víme, že tvarová psychologie (*teorie Gestaltu*) rozpracovala analýzu struktury jako nezbytný přístup k pochopení duševních jevů ze zorného úhlu celistvosti. Strukturně je třeba chápat výstavbu, uspořádání a členění složek osobnosti i probíhajících poznávacích procesů, pohybů, jednání. Vidíme, že pro celé oblasti psychologie dodnes je charakteristické směřování k zachycení struktury: modely inteligence, Big Five ad. Strukturalisté budou nepochybně vždy zdůrazňovat, že je to *struktura*, co určuje svými dynamickými faktory, způsob a velikost funkcí, které se na jejím podkladě rozvíjejí.

*Funkce* se může chápat (1) jako činnost zaměřená na dosažení nějakého cíle, ale také určení účelu nějaké činnosti, případně jako (2) výkon, především sloužící splnění určitého úkolu. Vzhledem k zaměření tohoto svého sdělení se však přidržím chápání funkce jako (3) veličiny, která zákonitě závisí na nějaké jiné veličině. Tuto závislost mezi dvěma (případně i více) veličinami lze matematicky vyjádřit formulí, kde  $y = f(x)$ . Uvedená formule říká, že se změnou hodnoty  $x$  dojde vždy také k definované změně hodnoty  $y$ .

Tímto způsobem se rozvíjí funkční analýza v některých koncepcích psychodiagnostiky a psychoterapie. Bylo by to však redukcionistické, jestliže nejde pouze o závislost proměnných, ale jde-li nám o jejich vzájemnou interakci, o propojení, o to, jaký má určitá funkce význam pro udržení stavu psychofyzického organismu a pro docílení změn v chování, prožívání a jednání člověka.

Jestliže nahlédneme do Bertalanffyho stále instruktivní knihy *Robots, Men and Mins* (1967), česky přeložené poněkud odlišně *Člověk-robot a myšlení*, 1972), najdeme pod rejstříkovým heslem „systém“ možná dvacet odkazů na různé kapitoly knihy: systém člověk-stroj, systém kybernetický, nelineární, obecný, s. organismů, s. samoregulující, uzavřený, zpětnovazební ad. Sledujeme-li vývoj systémového myšlení, můžeme v návaznosti na Bertalanffyho vytyčit tři úrovně:

1. Prototypem zkoumání neřízených fyzikálních procesů je *lineární* či *jedno-směrná kauzalita* (příčina A je následována účinkem B).

2. Kybernetický model s *kruhovou kauzalitou* pomocí smyčky zpětné vazby, kybernetické systémy jsou uzavřené systémy z hlediska výměny látek s prostředím a otevřené pouze pro informace. Kybernetický systém nemůže být samoorganizujícím se systémem, tzn. vyvíjejícím se z méně diferencovaných stavů k diferencovanějším stavům organismu.

3. Obecný model systému, který se zakládá na *dynamické interakci* mezi proměnnými, na udržení změn dosažených v jednotlivých složkách systému, na růst, na vzestup úrovně organizace systému. K této úrovni v našem sdělení směřujeme. Základní je diapazón celek a jeho části. Přístupy, které kladou důraz na jednotlivé části celku, se nazývají mechanistické, redukcionistické nebo atomistické, zatímco holistický, organizmický nebo ekologický přístup klade důraz na celek.

Presvědčení, že v každém složitém systému lze chování/jednání zcela porozumět z vlastností jeho součástí, je ústřední v karteziánském paradigmatu. To byla proslulá Descartesova metoda *analytického myšlení*, která se stala základní charakteristikou moderní vědecké metodologie. Analytický neboli redukcionistický přístup nedokáže dále analyzovat samostatnou část, aniž by ji redukoval na stále menší části. Na jak dlouho se dominance analýzy stala ideálem přírodních věd i psychologie! Jak poznamenává známý fyzik Fritjof Capra (2004), pochopení, že systémům nelze porozumět na základě jejich analýzy, bylo pro mnohé badatele velikým šokem. Průkopníky nového paradigmatu se stali v první polovině 20. století nejprve biologové, kteří zdůrazňovali pohled na živé systémy jako na integrované celky. Avšak, jak to hodnotí Capra, tento pohled byl obohacen o „tvarovou psychologii“ (Gestaltpsychologie) a o novou vědu, ekologii. A je pozoruhodné, že systémové myšlení snad nejvíce ovlivnilo kvantovou fyziku. Tak se prosazovalo a mnohde stále ještě je třeba prosazovat pojetí, že vlastnosti částí nejsou skutečnými vlastnostmi, ale mohou být pochopeny pouze v kontextu většího celku. Tak radikálně se obrátil vztah mezi částmi a celkem. Kvantová fyzika ukazuje, že nemůžeme svět rozložit na nezávisle existující elementární jednotky. Jak Capra dále uvádí, slavný fyzik Werner Heisenberg považoval posun od částí k celku za ústřední bod této koncepční revoluce a byl tím tak ovlivněn, že svoji vědeckou autobiografii nazval „*Der Teil und das Ganze*“ (1969). (Heisenbergovi britští a američtí nakladatelé nedocenili význam tohoto názvu a pojmenovali knihu po svém).

### 3. Vizualizace při řešení problému

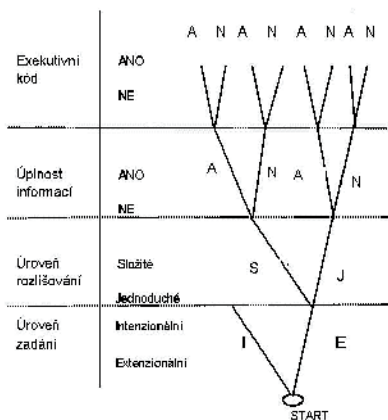
Zkoumání vlivu vizualizace v kognitivních procesech se jevilo jako aktuální již na začátku 20. století. Tak německý psycholog O. Selz považoval vizualizaci za důležitou etapu při řešení problémové situace a - shodně s ním - M. Wertheimer uváděl na základě vlastní zkušenosti, že se mu pomocí vizualizace podařilo snadněji myšlenkově sjednocovat a porovnávat složité modely. Hledání takových facilitací je stále aktuální v celosvětovém měřítku a rozhodování na podkladě vizualizace pa-

tří v současné době například ke klíčovým otázkám krizového managementu (srov. Blaser, 2000, Konečný, 2005, Mainzer, 2006, MacEachren, 2004 ad).

V dřívějším zkoumání (Konečný, Švancara, 1996) jsme si kladli otázku, jak probíhá vývoj *zeměpisných představ* ve školním věku; analogické zkoumání dospělé populace ze současné doby nebylo v té době ještě k dispozici, neboť v domácí literatuře je poskrovnu empirických prací směřujících k aplikacím v geografii, byť cenné je například experimentálně psychologické zkoumání vnímání prostoru, jak je rozvíjejí Šikl a Šimeček (2002, 2005), navazující na klasickou koncepci vnímání J. J. Gibsona. Jako klasické lze po časovém odstupu označit výsledky experimentálního zkoumání kartografických signatur vídeňského psychologa E. Vanecka (1980). Průkopnické nápovědi pro zaměření na utváření vizuálního obrazu nalzáme dosud v práci Zinčenka a Vergilese (1975).

Apel na sjednocení vědění, jež slovem „konsilience“ pojmenoval v názvu své knihy známý biolog Wilson (1999), nepřímou vybízí k interdisciplinárnímu zpracování závěrů také z recentních výzkumů geografické vizualizace. Nové modely se rozvíjejí v teoriích *komplexních systémů s nelineární dynamikou* (Mainzer, 1997), v teorii *osobnostních systémů* (Kuhl 2002), případně v ambiciózní koncepci *synergetiky a psychosynergetiky* (Haken & Schiepek, 2006).

Při psychologické analýze rozhodování při interpretaci kartografických předloh, je třeba rozlišit mezi „úkol“ a „problémem“ v tom smyslu, že *úkol* předkládá odpověď na otázku v zadaných datech, zatímco *problém* obsahuje alternativnost - možnost řešitele rozhodnout o jedné z možných cest k cíli. Kromě toho může rozhodování probíhat v kompetenci jednoho pracovníka nebo při souběžné nebo navazující činnosti více jedinců, kteří jsou ve vzájemných pracovních vztazích. V dané oblasti je pro řešitele *problémem* situace, kdy nelze reagovat podle standardního repertoáru postupů, ale je třeba hledat nejvhodnější cestu k překlenutí distance mezi „startem“ a „cílem“. Etapy řešení jsme v jednom z předchozích příspěvků (Švancara, 2007) ilustrovali tímto modelem:



Obr. 1. Řešení problému směřujícího k rozhodnutí opírající se o kartografické údaje; (a) *intenzionální* zadání znamená, že cíl trasy je popsán pouze rámcově, všeobecně;

- (b) *extenzionální* zadání vymezuje přesně konečný cíl, jehož dosažení se odvíjí od rozhodnutí řešitele.

Takto koncipovaný postup řešení problému od zadání po dosažení cíle má čtyři etapy:

- a) ohraničení problému a identifikace alternativ jednání,
- b) analýza vztahu mezi bezprostřední možnostmi a pozdějšími důsledky,
- c) zvládání nejistoty, kdy se zvažuje pravděpodobnost možných důsledků provedení akce,
- d) analýza optimalizace, kdy se hledá možnost jednání s maximálním předpokládaným užitekem.

Rozhodování v jednotlivých etapách může probíhat třemi způsoby:

- 1) bez rizika pro řešitele,
- 2) s vědomím rizika,
- 3) s nejistotou (například pro nedostatek informací, pro pochybnost o správnosti rozhodnutí). Na tento model navazujeme v řešení jednoho z dílčích úkolů zaměřeného na psychologickou analýzu činnosti operátorů (Šašinka, 2008). Jde o exponovanou kategorii pracovníků v rámci krizového managementu, vystavenou stresu (srov. například Janke a Erdmannová, 2003), riziku burnoutu, případně vnitřní kapitulace, jak o tom pojednávají Biebrich a Kuhl (2003).

#### 4. Strategie optimálního postupu

Známa badatelka v této oblasti Barbara Tversky se na nedávném XXIX. Psychologickém kongresu v Berlíně (2008) zmínila o tom, že se experti liší od rutinních pracovníků využitím funkčních a strukturních informací, které poskytují diagramy. Experti jsou s to odvodit strukturní i funkční informace z diagramu, zatímco méně zdatní pracovníci jsou schopni odvodit funkční informace z funkčních údajů v textu. Zde vyvstává otázka, jak se lze dostat nad úroveň stávající informace? Lze potvrdit předpoklad, že se nad úroveň dané informace dostaneme tehdy, jestliže jsme schopni tuto informaci transformovat?

Řada empirických zkoumání poskytuje ověřitelné výsledky zejména o faktoru věku a profesní zkušenosti. Srovnání expertů a laiků (případně začátečníků v oboru) ve strategii řešení problémů (Simon, Larkin, McDermott, Barbara Tversky ad.) poskytlo zobecňující závěry, že u expertů jsou častější dopředu postupující strategie, kdy je východiskem orientace na počáteční stav a použitelné transformace. Laici naproti tomu vycházejí z cíle ve stylu zpětné strategie: na základě analýzy cíl-prostředky. Ukazuje se však, že rozdíly mezi laiky a experty nejsou invariantní, pokud jde o druh problému. V několika pracích Berlínské školy, jak se o tom zmiňuje Dörner (1988) je doloženo, že při řešení Hanojské věže začátečníci volí strategie postupu kupředu, zatímco „experti“ v tomto řešení postupují zpětnou strategií. Všeobecně je shoda v tom, že odborník tráví přemýš-

lením o problému a zjemňováním *pochopení* problému více času než začátečník. Mladí lidé, případně začátečníci se na problém často přímo vrhají, snaží se dospět k řešení hlava, nehlava.

Švýcarský kognitivní psycholog Aebli (1981) charakterizoval „pohyb myšlení“ jako schopnost generovat v procesu myšlení rozdílné perspektivy. Rozdíl v uplatnění této „perspektivy“ lze prokázat při srovnávání mladších, nezkušených a starších, zkušených pracovníků. Ze srovnání věkových skupin vyplývá namnoze závěr, že při řešení *komplexních problémů* mají méně zkušení pracovníci dosti omezené možnosti, aby dokázali kompenzovat chybějící *obsah* odborného vědění nějakými důmyslnými kognitivními *strategiemi*.

## 5. Obrazová reprezentace v kontextu a v interakci kognitivních makrosystémů

Na percepci a interpretaci kartografických podkladů se podílejí dílčí systémy osobnosti v pojetí Kuhla (2001), z nichž je zvláště důležitý *systém pro poznávání objektů*. Postup řešení probíhá na úrovních *pozornosti*, každá je v Kuhlově systému spojena se čtyřmi základními kognitivními funkcemi. Je to:

- (1) koherentní, globální forma pozornosti (vigilance), která „v pozadí vědomí“ zachycuje všechny informace, které jsou *kongruentní* se stávajícím integrovaným zkušenostním věděním a „tlumí“ nekongruentní elementární percepcce;
- (2) percepcce s variantou pozornosti, která vyzvedá právě *vjemy protichůdné* očekávání nebo nekongruentní;
- (3) intuitivní regulace chování s prostorovou formou pozornosti, která má centrální význam pro spontánní kontrolu pohybů, ale také pro přenesené formy prostorových reprezentací.
- (4) plánovité myšlení se selektivní pozorností, která vyzvedá obzvláště takové informace, které mají význam pro bezprostřední, explicitní cíl jednání.

Kuhlova teorie interakcí osobnostních systémů rovněž objasňuje, proč dochází k antagonismu mezi celostním zkušenostním věděním a systémem pro poznávání předmětů. Celostní systém má tendenci problémy „potlačovat“ - rozhodovat a jednat na základě dosavadní zkušenosti. Systém pro poznávání předmětů se naproti tomu zaměřuje na problematické jednotlivosti. U některých pracovníků je silněji v popředí jistota přehledu, u jiných převažuje zvýšená vnímavost pro nesrovnalosti nebo chyby. V pracovních činnostech operátorů je však zapotřebí obojí: v některých situacích záleží více na pohotovém jednání na základě dosavadních zkušeností (například učinit rychlé rozhodnutí v komplexní situaci), v jiných situacích záleží více na zvažování problémů, chyb, rizika, změn situací. Obojí může být označováno jako exekutivní proces, byť má každý jinou aktuální genezi. Nejvyšší úroveň kognitivního systému představuje v Kuhlově teorii osobnostních systémů analytické a sekvenční myšlení s explicitním věděním; tato oblast je zranitelná zejména při neúplnosti informací.

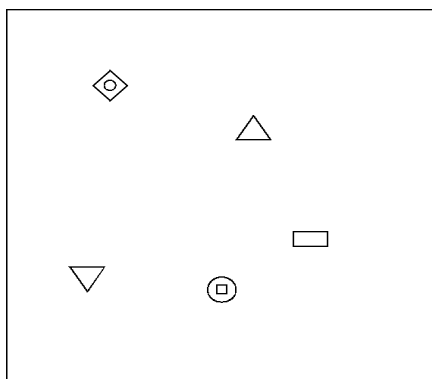
Jiný přístup reprezentuje současná kognitivní psychologie. Podle Sternberga (2002, 275), se lidé při práci s kognitivními mapami opírají o tři druhy znalostí:

1. *dominanty nebo mezníky*, což jsou informace o jednotlivých znacích nějakého místa, které mohou být založeny na reprezentaci představ, tak výroků;
2. *určení cesty*, jehož součástí jsou specifické směry a trasy přesunu z jednoho místa na jiné místo a které mohou být založeny jak na procedurální, tak na deklarativní paměti;
3. *zaměření*, jehož součástí jsou určené vzdálenosti mezi jednotlivými mezníky (podobně jako tomu je na mapách), které mohou být reprezentovány jak v podobě obrazné představy, tak jako výroky (např. jako numericky specifikované vzdálenosti).

Tato i další pozorování dokazují, že lidé užívají při reprezentaci představ, jako jsou obrázky map, jak analogický, tak výrokový kód. Takové závěry platí všeobecně, pro praxi je však důležité zahrnout hledisko *individuálních rozdílů kognitivního stylu*, jak je rozvinul například Kirton (1976) u typu adaptorů a inovátorů, případně jak se skóruje v Rorschachově a Zulligerově testu typ apercepce.

Vyvinuli jsme metodu, která volně navazuje na starší práce se zaměřením na „expressive movements“ (Eysenck, Brengelmann ad.). Náš *Test rekonstrukce tvarů a prostorové lokalizace* je vytvořen tak, aby byl nezávislý kartografických ikonách a vodítkách. Představuje *simulaci* postupu, jaký probíhá při percepci a reprodukci mapy. Po tachistoskopické expozici předlohy následuje kresebná reprodukce (skica) geometrických tvarů na plochu papíru. Na reprodukci lze měřit případné odchylky v umístění na ploše podle těchto hledisek:

(a) distance od původního umístění, (b) rotace při srovnání s předlohou, (3) míru subjektivní jistoty o správnosti reprodukce. K těmto třem základním údajům lze připojit údaje (4) o správnosti tvarů, zejména u vložených tvarů (5) odchylky ve velikosti tvarů.



Obr. 2. Ukázka jedné z předloh Testu rekonstrukce tvarů a prostorové lokalizace (J. Švancara, 2008).



Se stejným zaměřením vyhnout se zeměpisným předlohám, které jsou všeobecně známé, připravila Krucká (2008) pro svůj experiment mapu fiktivního ostrova, aby tak prokázala rozdíly zeměpisného myšlení vysokoškoláků lišících se zkušenostmi v užívání kartografických informací.

## 6. Závěr

Tato teoreticko-metodologická studie je součástí prací na řešení výzkumného záměru „Dynamická geovizualizace v krizovém managementu“, který spravuje Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity pod vedením doc. RNDr. Milana Konečného, CSc. Jeden z pěti hlavních úkolů „Percepční aspekty vizualizace v krizovém managementu“ zajišťuje od roku 2005 jako odpovědný řešitel prof. PhDr. Josef Švancara, CSc.; v roce 2008 přebírá značnou část dílčích úkolů Mgr. Čeněk Šašinka. Vzhledem k tomu, že psychologická spolupráce v této oblasti vyžaduje vypracování teoretických a metodologických východisek pro zkoumání percepce a rozhodovacích procesů, byly v dosavadním časovém limitu vytyčeny cíle psychologické makronalýzy a mikroanalýzy, i možnosti interdisciplinárního zpracování empirických výsledků. Interdisciplinární spolupráce s kartografií se jeví jako oboustranně přínosná.

## Literatura

- Aebli, H. (1980, 1981). *Denken: Das Ordnen des Tuns. I, II*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Bartlett, F. C. (1995). *Remembering*. Cambridge University Press.
- Bertalanffy, L. von (1972). *Člověk - robot a myšlení. Psychologie v moderním světě*. Z anglického originálu *Robots, Men and Minds* přeložil J. Kamarýt. Praha: Svoboda.
- Biebrich, R., Kuhl, J. (2003). Innere Kapitulation beim komplexen Problemlösen: Dissoziative versus integrative Verarbeitungsstrategien. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 24, 3, 175–184.
- Blaser, A. D., Egenhofer, M. (2000). A visual tool for querying geographic databases. *AVI 2000, Advances Visual Interfaces*, 1–7, May 23–26, Palermo, Italy.
- Břicháček, V. (1986). *Sledování změn v činnostech jedince*. Bratislava: PDT.
- Capra, F. (2004). *Tkáň života. Nová syntéza mysli a hmoty*. Přeložili J. Pokorný, J. P. Ondok, H. Čížková, J. Knoppová. Praha: Academia.
- Dörner, D. (1988). Wissen und Verhaltensregulation: Versuch einer Integration. In H. Mandl/H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie*. München-Weinheim: Psychologie-Verlag-Union, 264–282.
- Eliasmith, C., Thagard, P. (2001). Integrating structure and meaning: a distributed model of analogical mappin. *Cognitive Science* 25, 245–286.
- Elithorn, A., Jagoe, R. (1969). *The computer analysis of human problem solving behaviour: the choice of problem. Proceedings of the Symposium on Computer Simulation of Human Problem-Solving Behaviour*. Paris.
- Haken, H., Schiepek, G. (2006). *Synergetik in der Psychologie. Selbstorganisation verstehen und gestalten*. Göttingen: Hogrefe.
- Häcker, H., Stapf, H. (Hrsg.) (1998). *Dorsch Psychologisches Wörterbuch*. 13. Aufl. Bern: Hans Huber.

- Heckhausen, H., Kuhl, J. (1985). From wishes to action: The dead-ends and short-cuts on the long way to action. In: M. Frese & J. Sabini (Hrsg.), *Goal-directed behavior: The concept of action in psychology*, 134–160. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kanke, W., Erdmannová, G. (2003). *Strategie zvládání stresu SVF78*. Přeložil a upravil J. Švancara. Praha: Testcentrum.
- Kirton, M. (1976). Adaptors and Innovators: A Description and Measure. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 61, No. 5, 622–629.
- Konečný, M., Švancara, J. (1996). (A)perception of the Maps by Czech School Children. In *Cognitive Map, Children and Education in Cartograp*. Gifu, Japan.
- Kováč, D. (2007). *Psychológiou k metanoi*. Bratislava: VEDA.
- Krucká, M. (2008). *Percepce a interpretace geografických předloh*. Diplomová práce. Brno: PSÚ FF MU.
- Kuhl, J. (2000). A functional-design approach to motivation and self-regulation: The dynamics of personality systems and interactions. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (111–169). San Diego: Academic Press.
- MacEachren, A. (1995). *How Maps Work: Representation, Visualization & Design*. New York: Guilford Press.
- Mainzer, K. (1997). *Thinking in Complexity. The Complex Dynamics of Matter, Mind and Man-kind*. 3rd Ed. Berlin: Springer.
- Massironi, M. (2002). *The psychology of graphic images: seeing, drawing, communicating*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Ass., Inc.
- Montello, D. R. et al. (2004). Spatial Memory of Real Environments, Virtual Environments, and Maps. In G. L. Allen (Ed.) *Human Spatial Memory*. Hillsdale: Erlbaum.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality*. New York: W. H. Freeman. Německy: (1979), Kognition und Wirklichkeit. Prinzipien und Implikationen der kognitiven Psychologie. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Polišenská, V. A. (2006). Mentální mapy. *Československá psychologie*, L, 1, 64–70.
- Pöppel, E. (1978). Time perception. In R. Held, H. W. Leibowitz, H.-L. Teuber (Eds.) Volume VIII, 713–729, *Handbook of Sensory Physiology*. Berlin: Springer-Verlag.
- Sedláková, M. (2004). *Výbrané kapitoly z kognitivní psychologie: mentální reprezentace a mentální modely*. Praha: Grada.
- Steiner G. (1988). Analoge Repräsentation. In Mandl, H., Spada, H. (Hrsg.) *Wissenspsychologie*, 99–119. München-Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Přeložil F. Koukolík. Praha: Portál.
- Šašinka, Č. (2008). Ústní sdělení.
- Šikl, R., Šimeček, M. (2002). Rozměr a orientace: spojené nádoby percepčního hodnocení prostoru. *Československá psychologie*, 46, 6, 490–508.
- Šimeček, M., Šikl, R. (2005). Větší nebo menší? Vnímání velikosti řazením. *Československá psychologie* XLIX, 6, 505–523.
- Švancara, J. (2005). Řešení komplexních problémů z hlediska integrativní kompetence. In Csémy, M., Habermannová, M., Pavlíček, M. (Eds.) *Manere in montibus*, 123–134. Praha: Univerzita Karlova - FHS.
- Švancara, J. (2006a). Psychologické souvislosti geovizualizace. In *Annales Psychologici*, P10, Sborník prací FF BU, 11–20. Brno: MU.
- Švancara, J. (2006b). Čas jako interpretační kategorie v psychologii. In: Heller, D., Mertin, V., Sobotková, I. (Eds.) Sborník příspěvků z konference 24. Psychologické dny, Olomouc. Praha: FF UK a ČMPS, 1–9.
- Švancara, J. (2007). Exekutivní procesy v cílesměrné vizuální orientaci. In *Annales Psychologici*, P11, 7–16. Sborník prací FF BU. Brno: MU.
- Taylor, H.A., Tversky, B. (1996). Perspective in Spatial Descriptions. *Journal of Memory and Language*, 35, 371–391.

- Vanecek, E. (1980). *Experimentelle Beiträge zur Wahrnehmbarkeit kartographischer Signaturen*. Wien: Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- Wilson, E. O. (1999). *Konsilience. Jednota věděni*. Přeložily P. Sadílková a J. Spurná. Praha: LN.
- Zinčenko, V. P., Vergiles, N. Ju. (1975). *Utváření vizuálního obrazu*. Praha: Academia.

## MODELLING PICTURE REPRESENTATIONS IN THE FRAMEWORK OF CRISIS PLANNING

The paper concerns utilizations of present findings on the subject of mental representation for solving tasks of geographical information system in conditions of crisis management planning. Existing experience from teamwork with geography and cartography specialists shows evidence of possible contribution of psychology in evaluating programs which lead to the optimalization of operator's functioning, whose working competency is based upon interpretation of cartography data. The quintessences of this paper are internal models, which constitute representation of face of affairs in cognitive system of subject, and therefore are useful. Some classic as well as current models in psychology and other related branches are mentioned. At the close the incorporation of psychology to the solution of the research program „Dynamic geovisualization in crisis management“ on Faculty of Science of Masaryk University is pointed out.

**Key words:** analogical mapping, expert systems, crisis planning, mental representation, visual spatial cueing, simulation

