

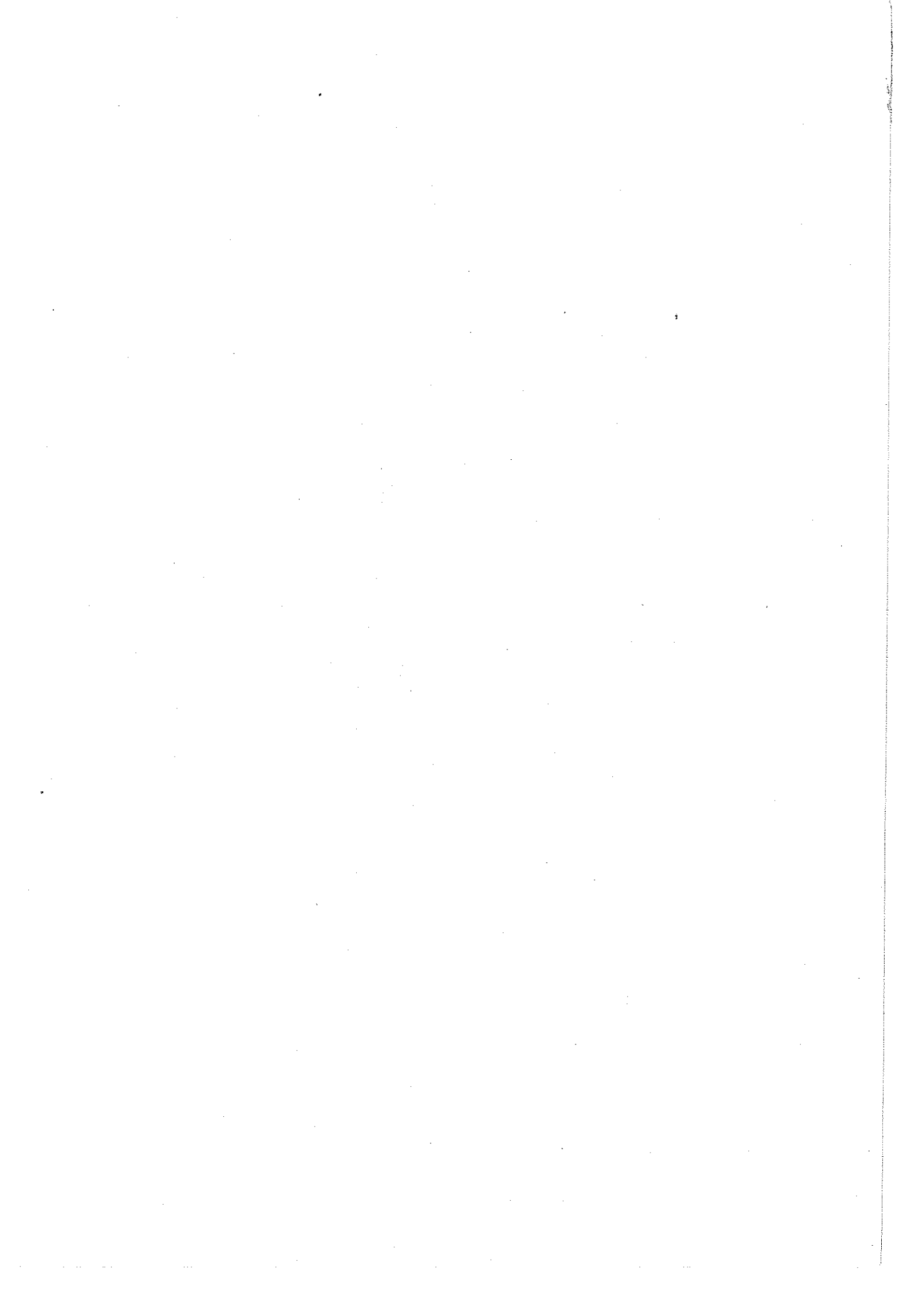
UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V BRNĚ

Fakulta přírodovědecká

VYBRANÉ KAPITOLY Z KARTOGRAFIE

Milan V. Drápela

**Státní pedagogické nakladatelství
Praha**



UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V BRNĚ

Fakulta přírodovědecká

VYBRANÉ KAPITOLY Z KARTOGRAFIE

Milan V. Drápela

**Státní pedagogické nakladatelství
Praha**

O B S A H

Předmluva	7
Úvod	9
<u>1. Informace, obsah a náplň na tematických mapách</u>	12
1.1 Kartografická informace	12
1.2 Obsah tematických map	14
1.2.1 Prvky matematické	14
- Hodnotové měřítko	15
1.2.2 Prvky fyzickogeografické	16
1.2.3 Prvky socioekonomické	16
1.2.4 Prvky speciálně tematické	16
1.2.5 Prvky pomocné	17
1.2.6 Prvky doplňkové	18
1.3 Náplň map	18
1.3.1 Informační náplň map	18
- Množství informací na mapě	19
- Informační kapacita mapy	21
1.3.2 Grafické zaplnění mapy	25
1.3.3 Číselná náplň mapy	27
<u>2. Kartografická interpretace obsahu map</u>	30
2.1 Jazyk mapy	30
- Kartografický znak	32
2.1.1 Semiotické aspekty jazyka mapy	35
- Syntaktický aspekt	37
- Sémantický aspekt	38
- Sygmatický aspekt	40
- Pragmatický aspekt	41
2.1.2 Izomorfní aspekty jazyka mapy	42
- Izomorfismus polohy	43
- Izomorfismus tvaru	44
- Izomorfismus obsahu	45
- Izomorfismus individua	46
2.1.3 Metody a prostředky kartografického znázornování	48
- Metoda mimoměřítkových znaků	48
- Metoda liniových (kvalitativních) znaků	53
- Metoda plošných (kvalitativních) znaků	57
- Metoda kvantitativních znaků	60
- Metoda objemových znaků	65
- Metoda fiktivně objemových znaků	66

2.1.4 Barva v obsahu mapy	69
- Podstata barvy	69
- Psychologické vjemy barev	72
- Barva v kartografické praxi	74
- Barva v obsahu map životního prostředí	78
2.1.5 Popis obsahu map	80
- Popis	80
- Písmo	82
2.1.6 Optickofyziologické a psychologické vlivy na tvorbu znaků a jejich vnímání	87
- Irradiace	88
- Optickogeometrické klamy	89
- Optické barevné klamy	90
2.2 Jednotná soustava kartografických znázorňovacích metod a prostředků	92
3. <u>Koncepce tematických map</u>	96
3.1 Všeobecné zásady	96
3.2 Koncepční řešení tematických map	98
3.2.1 Vlastní koncepce mapy	99
- Konkretizace účelu mapy	99
- Název a tematické zaměření mapy	99
- Návrh obsahu mapy	100
3.2.2 Kompozice mapy	101
- Stanovení měřítka mapy	101
- Volba kartografického zobrazení	102
- Řešení zrcadla mapy a kladu listů	102
3.2.3 Konstrukce mapy	104
- Pracovní mapa	104
- Podkladová mapa	104
- Sestavitelský originál	105
3.3 Legenda tematických map	106
3.3.1 Zásady tvorby legendy	106
3.3.2 Generalizace legendy	107
3.3.3 Proces tvorby legendy	108
3.3.4 Návrh znaků vybraných prvků map životního prostředí	109
4. <u>Mapy životního prostředí</u>	113
4.1 Vymezení pojmu „mapa životního prostředí“	113
- Definice mapy životního prostředí	113
4.2 Třídění map životního prostředí	113
4.2.1 Všeobecné třídění map	115
- Obecné mapy životního prostředí	115

- Speciální mapy životního prostředí	115
- Aplikované mapy životního prostředí	116
4.2.2 Třídění map podle obsahu	116
- Mapy charakterizující krajinu a životní prostředí	117
- Mapy stupně přetvoření krajiny a životního prostředí	117
- Mapy ohrožení životního prostředí	117
- Mapy ochrany životního prostředí	118
4.2.3 Třídění map podle účelu	119
4.2.4 Třídění map podle koncepce	119
- Inventarizační mapy životního prostředí	119
- Taxační mapy životního prostředí	119
- Konstruktivní mapy životního prostředí	119
- Prognózní mapy životního prostředí	120
4.2.5 Třídění map podle měřítka	120
4.2.6 Možnosti dalšího rozpracování klasifikace	122
4.3 Teoretická báze map životního prostředí	122
Literatura	124
Seznam vyobrazení	127

PŘEDMLUVA

Skriptum „Vybrané kapitoly z kartografie“, sepsané se zvláštním zřetelem na péči o životní prostředí, je orientováno na vybrané teoretické problémy tvorby tematických map. Je určeno studujícím geografie denního studia i studia při zaměstnání a dalším formám studia se zaměřením na péči o životní prostředí.

Látka skripta obsahově navazuje a doplňuje obsah základních a dostupných učebních textů, používaných na přírodovědecké fakultě. Hlavní důraz je kladen na interpretaci speciálně tematického obsahu map. Technické a technologické otázky tvorby tematických map v tomto skriptu uváděny nejsou. Proto je nezbytné zvládnout také příslušné kapitoly v dříve publikovaných učebních textech, a to E.Srnky (1977): Matematická kartografie, L.Lauermana (1974 a 1978): Technická kartografie I a II, dále M.Hájka a kol. (1978): Kartografická tvorba a reprodukce a J.Kovaříka, B.Veverky (1980): Kartografická tvorba. Celkově je rozsah učebního textu redukován na minimum tak, aby nebyly dublovány statě těchto dostupných textů. Při hlubším studiu je nutné, aby se posluchači seznamovali i se specializovanou literaturou. V tomto smyslu jsou v textu uváděny odkazy na příslušnou literaturu.

V úvodu je hodnocen stav kartografie z hlediska její diferenciace a integrace s vyústěním na mapování životního prostředí. Protože kartografická forma sdělování a kartografická metoda poznání zůstane bezesporu nenahraditelnou po historicky dohlednou dobu, zaměřil se autor těchto skript na zpracování teorie tzv. klasické tvorby tematických map.

V první části jsou teoreticky objasněny a klasifikovány pojmy informace, obsahu a náplně na tematických mapách s praktickými aplikacemi na životní prostředí. Posluchači si zde mají také ujasnit způsoby řešení kartografické generalizace na tematických mapách, které jsou odlišné od metod používaných na topografických event. obecně geografických mapách.

Těžiště obsahu skripta je ve druhé části, která je věnována teorii interpretace obsahu map. Studijní látka je koncipována tak, aby posluchači byli nakonec schopni interpretovat poznatky o objektivní realitě na mapách a vytvářet znakové soustavy, které by odpovídaly požadavkům na čitelnost, srozumitelnost i požadavkům praxe.

Ve třetí části byla největší pozornost věnována zásadám a procesu tvorby legendy map. Celkově pak teorii koncepce tematických map.

Poslední část je aplikační. Je zaměřena na mapy životního prostředí a jejich třídění. Tato kapitola je koncipována tak, aby tvořila podklad pro koncepční řešení obsahu map životního prostředí podle stanoveného cíle event. záměru zadavatele mapy.

Objem poznatků o objektivní realitě rychle roste. Také technologické postupy tvorby map se v praxi rychle mění a vyvíjejí. Zavádí se a stále častěji používá počítačová technika. To vše klade vysoké nároky na tematickou kartografii. Je proto nezbytné, aby posluchači sledovali trendy ve společenské praxi a na základech, čerpaných z těchto učebních textů, dále povyšovali úroveň interpretace společenských poznatků v kartografické praxi.

Při sepsání tohoto učebního textu jsem čerpal především z kandidátské disertační práce „Kartografie životního prostředí“, kde školiteli mi byli doc.RNDr. Jaromír Demek, DrSc. a prof.Ing.RNDr. Bohuslav Šimák. V konečném textu jsem akceptoval všechny věcné připomínky, náměty a cenná doporučení k obsahu a uspořádání látky, vznesené při obhajobě zmíněné práce plk.prof.Ing. Erhartem Srnkou, DrSc., doc.Ing. Lubomírem Lauermannem, CSc. a RNDr. Ludvíkem Muchou, CSc. Děkuji jim touto cestou za všechny cenné podněty. Děkuji také RNDr. Milanu Konečnému, CSc., za svědomité pročtení rukopisu skriptu.

Dále děkuji pracovníkům oddělení fyzické geografie a kartografie katedry geografie PŘF UJEP Brno za aktivní podporu a všem, kteří se podíleli na zdárném dokončení tohoto skriptu.

Brno, duben 1982

Autor

Ú V O D

V současné odborné a vědecké literatuře není jednotný názor na místo kartografie v systému věd. Jední autoři ji řadí k technickým vědám, druzí ke společenským, případně přírodním vědám. Někteří považují kartografii za část geodézie, jiní za oddíl informatiky a další za jednu z geografických disciplín. A to je jen neúplný výčet názorů.

S rozvojem poznatků v obecné rovině kartografie široce využívá výsledky ostatních věd, a naopak, sama poskytuje rozsáhlý faktografický materiál i specifické metody výzkumu prostorové diferenciaci vazeb a vzájemné podmíněnosti jevů. Na styčných a rozhraních věd se tvoří nové vědní disciplíny. To nutí k objasnění relace mezi vědou (obecnou nebo specializovanou) a vědní disciplínou, ke zjištění, ku které vědě pohraniční disciplína přísluší. Často totiž vzniká „dualismus“, při němž se studiu objektu jedné vědy přizpůsobuje vědecká metoda vědy druhé, event. jedna vědní disciplína se rozvíjí současně v obou styčných oborech. Příkladem může být „Počvonnaja kartografija“ I.F.Sadovnikova z roku 1952 nebo „Atlas do ćwiczeń z kartografii geologicznej“ S.Aleksandrowicze z roku 1959, psané z pozice nekartografů, ale s použitím kartografických metod.

V této souvislosti se pokusíme zhodnotit diferenciaci a integraci kartografie.

V minulosti se kartografie vyvíjela doslova ve smyslu významu svého názvu jako nauka o tvorbě map. S rozvojem poznatků vědy jako celku, s rozvojem geografie a ostatních věd, dochází v ní k diferenciaci. Pod termínem diferenciaci rozumíme dělení původní jednotné vědy na vědy dílčí, které jsou specializovány na studium určité části nebo vlastnosti objektu vědy. Současně však v kartografii stejně jako v jiných vědách působí ovlivňující integrační tendence. Pod termínem integrace rozumíme spojování jednotlivých částí, učení a teorií vědy v jeden celek a vytváření jednoty.

Oba tyto na první pohled vzájemně se vylučující pochody

souvisejí s potřebami společenské praxe, se specializací a koncentrací jak ve výrobní, tak i nevýrobní sféře, s vývojem a zlepšováním výzkumných metod a vědeckotechnickým pokrokem. V různých historických obdobích bývá silnější buď diference nebo integrace. Integrace je však pro vědu vždy obtížnější a složitější než diference (Demek J. 1977, 23).

V kartografii se diference projevila nejdříve v oddělení a rozpracování matematické kartografie, historické kartografie, nauky o mapách a postupně vytvoření dalších dílčích věd a disciplín. Tematická kartografie se rozpadá na řadu specializovaných „oborově tematických kartografií“. Zákonitě se tato diference vyvíjí s rozvojem návazných vědních oborů a disciplín.

Pokračující proces diference v kartografii vedl k tomu, že tento obor v současné době představuje složitý soubor těsně souvisejících, a dokonce vzájemně se pronikajících dílčích věd a disciplín. Přitom kartografii chápeme jako systém ve smyslu systémové teorie, tj. jako uzavřený celek, jako složitou dialektickou jednotu. Kartografie jako jednotný systém se stává stále složitější, mezi jednotlivými školami a především v aplikačním procesu jsou poměrně značné rozdíly. Přestože kartografické výtvořiny vznikaly už v samých počátcích projevu dávného člověka, byla kartografie jako samostatná věda poprvé definována až v roce 1949 a tehdy byla při OSN ustanovena kartografická sekce. Teprve v roce 1961 byla založena Mezinárodní kartografická asociace (ICA).

Pojem „kartografie“ zahrnuje veškerý příslušný teoretický poznatkový i myšlenkový potenciál, hierarchické i souběžné složky i potenciál produkční.

V konečném bilancování pak slovy K.A.Sališčeva (1980) kartografie představuje samostatný interdisciplinární vědní obor, mající značný význam v současné integraci věd. Při přístupu k ní od příbuzných vědních oborů může vystoupit v různých svých aspektech. Dva z nich - geografický a technický, jež mají největší význam - nacházejí vyjádření v samostatných směrech organizace vyššího kartografického vzdělání - geogra-

řickém a technickém.

Nelze striktně stanovit, na co který typ školy bude ve vzdělávání kartografických kádrů zaměřen. Na příklad, že vysokému učení technickému budou příslušet kartografická modelování a technologické procesy, universitám zase dílčí vědecké metody a obsahová formalizace kartografických děl. Dá se však soudit, že tematická kartografie bude doménou geograficky vzdělaných kartografů.

Máme-li další kapitoly zaměřit na tematickou kartografii se zvláštním zřetelem na péči o životní prostředí, pak k a r - t o g r a f i e ž i v o t n í h o p r o s t ř e d í patří do skupiny specializovaných „oborově tematických kartografií“. Dominující funkce výsledných produktů je informačně poznávací, zacílená především na rozhodovací a řídicí procesy.

Musíme si současně uvědomit, že jako věda je pouze jedna k a r t o g r a f i e, kterou je možné s ohledem na základní obory činnosti lidské společnosti pracovní rozdělit na k a r - t o g r a f i i t e o r e t i c k o u a p r a k t i c - k o u, které jsou navzájem ve složité dialektické jednotě.

1. INFORMACE, OBSAH A NÁPLŇ NA TEMATICKÝCH MAPÁCH

Složité vývoj kartografie jako vědy a současně společenské činnosti se ve skutečnosti zakládá na vývoji mapy jako specifického graficko-matematického vyjadřování člověka. V dnešních podmínkách a pro nové funkce mapy nelze již vystačit s původním poskytováním informací o poloze studovaných objektů a jevů.

V důsledku rozvoje kybernetiky, v jejím rámci zvláště díky vzniku a rozvoji teorie informací a teorie systémů, a také se zaváděním automatizace v kartografii dostává i mapa jako nosič informací nové formy a obsah. Ve smyslu teorie informací a teorie systémů jsou informace všude, jsou to určité údaje, poznatky, fakta, zprávy apod., které jsou imanentní každému projevu existence hmoty.

1.1 KARTOGRAFICKÁ INFORMACE

Mnozí sestavitelé i uživatelé map si téměř s úplnou samozřejmostí osvojili názor, že na mapě interpretované informace jsou kartografické informace a ve světě i u nás vznikly iniciativní pokusy o jejich definování. Vytvořilo se všeobecné přesvědčení, že kartografické informace existují právě tak jako geologické, geografické, sociální a mnohé jiné informace.

Rozlišování druhu informací se více méně ustálilo na základě pragmatického (obsahově účelového) hlediska (Pravda J. 1979, 3). Informace na mapách mají tři stránky:

- filozofickou (obsah a formu)
- kvalitativní (objektivní, subjektivní, potenciální, adresnou, odbornou, estetickou)
- kvantitativní (prostorovou, objemovou, parametřovou, poměrovou).

Je třeba souhlasit s názory, že ne každá informace na mapě je kartografická. Ve smyslu práce J. Pravdy (1979) je možné hovořit o kartografických informacích jen co do jejich formy, ne však co do obsahu. Informace mohou být totiž různé co do

obsahu (hydrologické, biologické atd.), mohou též nabývat různé formy existence - záznamu (verbální, grafickou, digitální apod.). Je tedy zřejmé, že kartografická informace má jinou kvalitu než ostatní, v příkladech výše jmenované informace, a že aplikace teorie informace se v oblasti kartografie dostává do určité krize.

Z tohoto důvodu není možné v kartografii plně aplikovat a rozvinout teorii informace. To však neznamena negaci pojmu „kartografická informace“ zvláště v užších oblastech kartografie.

Informace na mapě můžeme rozdělit na tři skupiny:

- k o n e č n á i n f o r m a c e (každá informace, která se dá vyčíst přímo z mapy podle přijatých zásad obsahové účelové koncepce mapy; informace musí být: pravdivá, aktuální, průkazná, přesná a úplná)
- d o p l ň k o v á i n f o r m a c e (každá informace, která přímo nesouvisí s tematikou mapy, pouze ji doplňuje)
- n a d b y t e č n á i n f o r m a c e (každá informace, která:
 - a/ snižuje přehlednost a čitelnost mapy - sémantický aspekt
 - b/ zkresluje význam - informační hodnotu použitím nevhodných vyjadřovacích prostředků - sygnatický aspekt
 - c/ zvyšuje informační objem - zaplnění mapy použitím více znaků pro znázornění téhož objektu či jevu apod. - syntaktický aspekt).

Obecně je z pozice obecné filozofie a kybernetiky nedorušený problém pojmu „informace o životním prostředí“. Je to především proto, že názory filozofů na kategorii informace nejsou jednotné. Z tohoto hlediska je třeba řešit nejdříve vztah mezi odrazem a signálem, dále vztah mezi signálem a znakovým, který signál interpretuje a podmínky, za nichž se tento proces realizuje. Již dnes však pozorujeme, že existují informace speciálně zacílené na životní prostředí člověka a jim adekvátní formy kartografické interpretace.

Na daném stupni rozvoje kartografie se jeví reálnější zkoumat specifiku kartografické interpretace z hlediska gnozeologicko-sémiologické teorie znaku, jak to již v r. 1974 naznačil M. Martinek. Proces kartografické komunikace, který byl

dosud velmi závislý na termínu „kartografická informace“, však nezaniká, naopak, nabývá novou mentálně komunikační interpretací. Obsah mapy, souhrn informací a jejich vnímání, se od sestavitele mapy k jejímu uživateli uskutečňuje graficko-matematickými prostředky znázorňování - jazykem mapy.

1.2 OBSAH TEMATICKÝCH MAP

Pod pojmem obsah mapy rozumíme souhrn informací (údajů) především o objektivní realitě, vyjádřených kartografickými znázorňovacími prostředky, které zahrnují nejen kvantitativní, ale i kvalitativní charakteristiku objektů, jakož i údajů, tvořících matematický podklad, event. údajů doplňujících zrcadlo mapy. Obsah mapy životního prostředí zahrnuje ještě informace zacílené speciálně na tematiku životního prostředí.

Obsah mapy je možné rozdělit na šest skupin prvků:

- prvky matematické
- prvky fyzickogeografické
- prvky socioekonomické
- prvky speciálně tematické
- prvky pomocné
- prvky doplňkové.

1.2.1 P r v k y m a t e m a t i c k é

K matematickým prvkům obsahu mapy řadíme:

- kartografické zobrazení (na základě vhodného matematického vztahu nebo geometrickým promítáním)
- měřítko mapy (číselné, grafické a slovní)
- hodnotové měřítko - velikostní stupnice
- souřadnicový a výškový systém
- zeměpisnou, kartografickou a orientační síť
- geometrickou (regulérní a neregulérní) síť matematického modelu teritoriálního systému
- bodové pole (soubor geodetických nebo observačních, staničních či jiných bodů)
- rám mapy (vnitřní, střední a vnější).

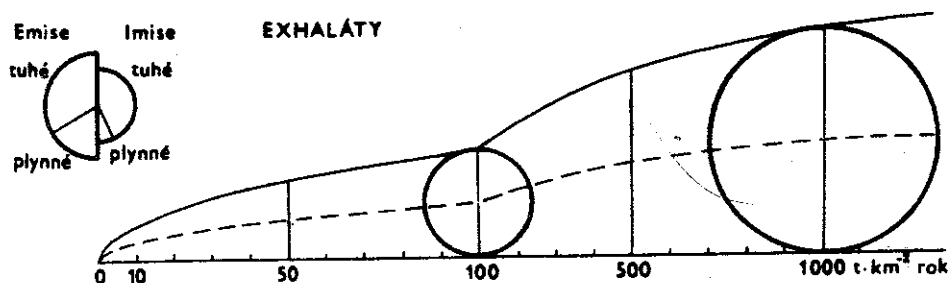
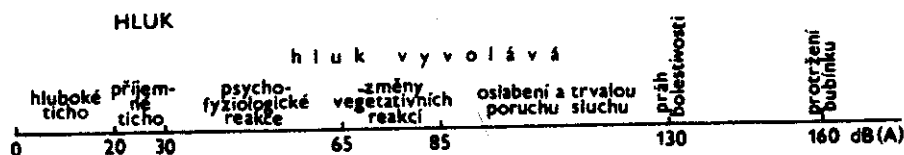
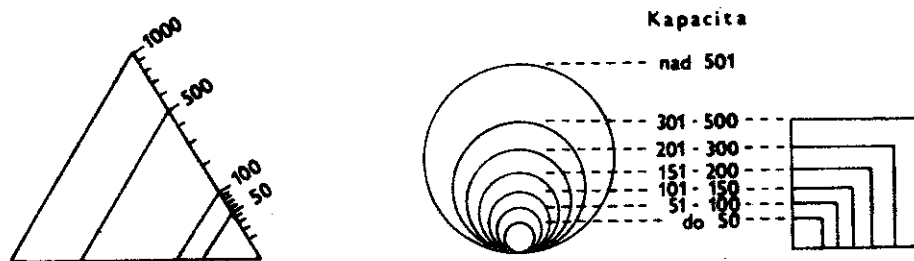
Matematické prvky obsahu mapy jsou shodné jak pro geogra-

fické, tak i pro tematické mapy a jsou v odborné literatuře dostatečně podrobně popsány (např. Srnka E. 1977, Lauermann L. 1974, 38-45). Pouze teoretické základy řešení hodnotových měřítek na tematických mapách, významné i pro mapy životního prostředí, jsou často opomíjené.

Hodnotové měřítko

Na tematických mapách je celá řada objektů a jevů znázorněna plošnými znaky a areály, lokalizovanými diagramy apod., kde plocha vyjadřuje skutečné kvantitativní hodnoty prvků obsahu. Aby bylo možné tyto hodnoty z mapy zjišťovat a navzájem srovnávat, musí být k dispozici srovnávací poměry. Proto tematické mapy mají obvykle dvě poměrová měřítka:

- měřítko mapy
- hodnotové měřítko.



Obr.1. Příklady hodnotových měřítek

Měřítko mapy ovlivňuje přesnost a podrobnost znázorňovacích prvků a má vliv na grafické zaplnění mapy i její informační kapacitu. Plní stejnou funkci jako na geografických (topografických a obecně geografických) mapách.

Hodnotové měřítko slouží ke zjištění velikosti objektu a jevu a má zpravidla podobu srovnávacího obrazce, symbolu, diagramu, velikostní stupnice apod. (obr.1). Statistickými metodami při určování velikostních stupnic, zvláště rozborů sumačních a frekvenčních křivky, se zabývá např. L.Lauermann (1974, 165-173).

1.2.2 P r v k y f y z i c k o g e o g r a f i c k é

K fyzickogeografickým prvkům obsahu mapy řadíme:

- 1 - reliéf
- 2 - vodstvo (tvoří geografickou kostru map všech druhů a typů)
- 3 - rostlinný kryt (hlavně porosty a kultury)
- 4 - půdy.

1.2.3 P r v k y s o c i o e k o n o m i c k é

K socioekonomickým prvkům obsahu mapy řadíme:

- 1 - sídla (městského a venkovského typu)
- 2 - průmyslové, zemědělské, sociálně kulturní a jiné objekty
- 3 - komunikace a spoje
- 4 - hranice.

1.2.4 P r v k y s p e c i á l n ě t e m a t i c k é

Obsah tematické mapy je určen především jejím účelem. Rozdělujeme ho na:

- 1 - všeobecný topografický podklad
- 2 - geografický (regionální) základ
- 3 - tematickou nadstavbu.

Prvky všeobecného topografického podkladu tvoří orientační strukturu topologického obsahu. Prvky geografického základu sestávají z různě redukovaných a generalizovaných fyzickogeografických a socioekonomických regionálních struktur. Tyto

prvky podkladu a základu tematických map jsou v odborné literatuře dostatečně popsány (např. Lauermaun L. 1974, 45-48). Metody a stupeň generalizace těchto prvků je rovněž v publikaci L.Lauermaunna (1974, 174-338).

V tematickém obsahu mapy je zdůrazněna předem stanovená vůdčí tematika, která charakterizuje specifické rysy objektů a jevů na dosažené úrovni jak odborné - vědecké, tak interpretační - kartografické. Ostatní obsah mapy je danému vůdčímu tematu vždy podřízen.

Speciální tematický obsah map životního prostředí můžeme v podstatě rozdělit na čtyři skupiny prvků (Drápela M.V.1980):

- prvky degradující životní prostředí aktivně (různé emitenty znečištění, emise a imise, průmyslové a zemědělské objekty apod.)
- prvky degradující životní prostředí pasivně (objekty, které mění přírodní prostředí v kulturní, jež při plánovitém hospodaření mohou být málo škodlivé, ale při bezohledné činnosti silně degradující; např. bytová výstavba, plochy terciérní sféry a administrace, komunikace apod.)
- prvky regenerující životní prostředí (např. lesy, veřejná zeleň, čisté toky, úpravny vod atd.)
- ostatní speciální prvky životního prostředí.

Obě složky obsahu tematických map, obecně geografický podklad i tematiku, je třeba chápat v dialektické, neoddělitelné a funkční jednotě.

1.2.5 P r v k y p o m o c n é

Mezi pomocné prvky obsahu tematických map řadíme:

- 1) - legendu
- 2) - grafické marginálie (doplňkové mapky, grafy, řezy, profily apod.)
- 3) - textové marginálie (vysvětlující texty, statistické tabulky, přehledy apod.).

4) Pomocné prvky usnadňují čtení map a práci s nimi. Legen-

da tematické mapy jako jedna z nejdůležitějších pracovních etap při sestavování mapy a jejího koncepčního založení bude zpracována v samostatné kapitole.

1.2.6 Prvky doplňkové

Doplňkové prvky obsahu mapy rozdělujeme na:

- rámové údaje (dělení, označení a popis sítí, označení sousedních listů apod.)
- mimorámové údaje (název a označení mapy - mapového listu, titrážní a doplňkové údaje).

Rozdělení obsahu mapy na skupiny prvků je vhodné a nutné pro teoretické i praktické zvládnutí konstrukčních a sestavitelských prací. Osvědčuje se zvláště při řešení zrcadla mapy a všeobecného podkladu nové tematické mapy, hlavně pak při koncipování legendy podle speciálně tematických skupin prvků a při výběru kartografických znázorňovacích prostředků s ohledem na grafické zaplnění mapy.

1.3 NÁPLŇ MAP

Zatím co obsah mapy charakterizuje kvalitativní stránku mapy, tedy „co na mapě je“ znázorněno, pak náplň mapy charakterizuje její kvantitativní stránku, tedy „kolik toho na mapě je“ znázorněno. Náplň mapy je ovlivněna stupněm prozkoumanosti interpretovaných objektů a jevů (počtem interpretovaných informací), účelem mapy, měřítkem mapy, technickými faktory při volbě znaků a fyziologickými schopnostmi lidského oka při rozlišování znázorňovaných informací.

Teoreticky i prakticky můžeme náplň mapy rozlišovat podle obsahu a formy na „informační náplň“, tzn. možnost znázornění úplné informace v ploše mapového listu sestavitelem mapy, a na „grafické zaplnění“ a „číselnou náplň“ mapy.

1.3.1 Informační náplň map

Informační náplň mapy můžeme sledovat v podstatě ze dvou hledisek:

- ① - srovnáním stavu ve skutečnosti a na mapě zjišťujeme tak zvané „množství informací na mapě“ čili reálnou náplň informací na mapě
- ② - hodnocením náplně informací v ploše mapy zjišťujeme tak zvanou „informační kapacitu mapy“ čili potenciální jímavost mapy.

Množství informací na mapě

Pod pojmem množství informací na mapě rozumíme výpovědní hodnotu mapy vzhledem k objektivní realitě, kterou mapa interpretuje. Hodnocení je založené na srovnávání množství objektů a množství charakteristik objektů a jevů ve skutečnosti s množstvím informací (interpretovaných objektů a charakteristik) na mapě.

Jeden z hlavních tvůrců teorie informace C. E. Shannon (1949) vyšel z předpokladu, že jakákoliv předávaná informace může nést signál předem neznámý nebo neočekávaný, čímž se získávají další informace. Na základě tohoto předpokladu míru množství získaných informací nazval „entropií“. To znamená, že každý znázorněný prvek (objekt, jev, jejich charakteristiky kvantitativní i kvalitativní) v obsahu mapy ovlivňuje a vyvolává skryté asociace tematických informací nové kvality, návaznosti, souvislosti, vazby a vztahy mezi prvky. Pojem „množství informací“ lze formulovat jako veličinu nepřímo úměrnou stupni pravděpodobnosti toho případu, který je v obsahu mapy interpretován. Čím jednoznačněji (s větší pravděpodobností) kartografický znak interpretuje určitý případ, tím méně informací získáme o interpretovaném případě a naopak.

Střední množství informací H_S (entropií), získané z S případů vstupujících s pravděpodobnostmi P definuje podle vztahu

$$H_S = \sum_{s \in S} P_s \log_2 \frac{1}{P_s} \quad [\text{v bitech}] \quad (1.01)$$

kde: H_S - střední množství informací získaných z celkového množství případů S
 s - prvek z množiny S
 P_s - pravděpodobnost, se kterou do operací vstupuje prvek s

Pro hodnocení množství informací map jak obecně, tak i daného tematu nebo části z celkového úhrnu informací, je možné vztah upravit na relativní entropii

$$H_{rel} = \frac{H_{act}}{H_{max}} \quad (1.02)$$

kde: H_{rel} - relativní entropie (koeficient nabývá hodnot $0 \rightarrow 1$)

H_{act} - aktuální entropie (čili H_{S_1} - z počtu určitého druhu případů interpretovaných na mapě v bitech; $H_{act} \leq H_{max}$)

H_{max} - maximální entropie (čili H_{S_2} - z počtu téhož druhu případů ve skutečnosti v bitech).

V případě, že $H_{act} = 0$, tj. na mapě zcela chybí informace na dané téma, má též relativní entropie H_{rel} hodnotu nula. V opačném případě při úplné informaci, kdy $H_{act} = H_{max}$, nabývá H_{rel} hodnotu jedna.

Příklad: V případě hodnocení množství informací na mapě znečištění ovzduší v měř. 1:10 000 list Ivančice budeme analyzovat objekty zastavěných ploch, které mají vliv na znečištění ovzduší nebo jsou tímto znečištěním ovlivňované. Použijeme vztahů (1.01) a (1.02)

Druh objektu	Počet objektů	
	na mapě	ve skutečnosti
tovární komíny	6	6
komíny kotelen	2	2
průmyslové a zemědělské objekty	29	36
skladiště	10	11
školská a zdravotnická zařízení	16	16
ostatní veřejné budovy	60	66
sportovní areály	6	6
bytová zástavba (v blocích podle druhu vytápění, počtu podlaží a druhu domovní zeleně)	162	162
garáže	11	55
Celkem	302	360

$$\begin{aligned}
H_{act} &= P_{302} \log_2 \frac{1}{P_{302}} = \frac{6}{302} \log_2 \frac{302}{6} + \frac{2}{302} \log_2 \frac{302}{2} + \\
&+ \frac{29}{302} \log_2 \frac{302}{29} + \frac{10}{302} \log_2 \frac{302}{10} + \frac{16}{302} \log_2 \frac{302}{16} + \\
&+ \frac{60}{302} \log_2 \frac{302}{60} + \frac{6}{302} \log_2 \frac{302}{6} + \frac{162}{302} \log_2 \frac{302}{162} + \\
&+ \frac{11}{302} \log_2 \frac{302}{11} = 2,10 \text{ bitů}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
H_{max} &= P_{360} \log_2 \frac{1}{P_{360}} = \frac{6}{360} \log_2 \frac{360}{6} + \frac{2}{360} \log_2 \frac{360}{2} + \\
&+ \frac{36}{360} \log_2 \frac{360}{36} + \dots + \frac{55}{360} \log_2 \frac{360}{55} = 2,31 \text{ bitů}
\end{aligned}$$

$$H_{rel} = \frac{H_{act}}{H_{max}} = \frac{2,10}{2,31} = 0,91$$

Výsledek H_{rel} je blízký jedné, to znamená, že v případě analyzovaných objektů jde téměř o úplnou informaci. U jiných skupin objektů by hodnocení mohlo být méně pozitivní, např. u antropogenních tvarů reliéfu by množství informací na mapě znečištění ovzduší bylo malé.

Hodnocení množství informací podle vztahů (1.01) a (1.02) je vhodné zvláště pro objekty bodového charakteru (např. kotelny, skládek, hald apod.) na všech druzích map, tedy i vybraných temat na mapách životního prostředí.

Podobných pojetí a vztahů s použitím teorie informace bylo vypracováno již více. Zvláště je vhodné uvést autora V.I. Suchova (1970).

Informační kapacita mapy

Pod pojmem informační kapacita mapy rozumíme kvantitativní aspekt obsahu mapy, která na rozdíl od „grafického zaplnění“ představuje možnost interpretace celkové čili úplné informace podle zadání (návrhu) autora mapy. Při maximálním naplnění informační kapacity musíme mít na zřeteli úplnost konečné informace a její přesnost i zachování grafické čitelnosti ma-

py ve shodě s tematickým zaměřením mapy.

„Informační kapacitu mapy“ je třeba odlišovat od „informativnosti mapy“. Pod pojmem informativnost mapy rozumíme výpovědní hodnotu vymezené části informace na mapě (nebo i celkové hodnocení mapy), která je dána účelem - tematikou mapy, např. znečištění ovzduší tuhými exhaláty. Hodnocení hodnoty informativnosti mapy je převážně subjektivně kvalitativní.

Za jednotku informační kapacity považujeme elementární charakteristiku, která může být graficky vyjádřena v legendě mapy samostatným znakem, jenž má svůj specifický a jen jemu příslušící význam. Z tohoto vymezení vyplývá, že informační kapacita charakterizuje absolutní objem informací obsažených na mapě a vyjadřuje se ve stanovených jednotkách, nejčastěji v bitech.

Jednotka „bit“ (zkratka z angl. binary digit) - zavedená C.E.Shannonem, znamená jednu ze dvou možností a definuje se logaritmem vztahu při základu dvě.

Informační kapacitu, označenou symbolem J , je možné hodnotit z hlediska množství informací na ploše mapového listu čili jako potenciální jímavost mapy. Závisí na stupni diferenciaci území a objektů (tj. typů a množství areálů, komunikací, objektů atd.).

$$J = \log_2 n \quad [v \text{ bitech}] \quad (1.03)$$

kde: n - počet různých typů teritoriálních objektů např. sídel, administrativních jednotek stejného řádu apod. interpretovaných na mapě a z ní získávaných speciálních tematických charakteristik

Příklad: V případě hodnocení potenciální jímavosti mapy znečištění ovzduší v měř. 1:10 000 list Ivančice budeme analyzovat stupeň diferenciaci území a objektů; pak podle vztahu (1.03):

$n = 1\ 531$ znaků, z toho 713 znaků všeobecného podkladu a 818 znaků speciálně tematického obsahu (včetně 302 znaků pro objekty zastavěných ploch)

$$J = \log_2 1\ 531 = 10,58 \text{ bitů}$$

Výsledek 10,58 bitů udává, že analyzovaný mapový list má středně diferencované území. Protože barva v obsahu tematické mapy velmi výrazně zvyšuje čitelnost a rozpoznatelnost interpretovaných prvků, je možné zvýšit náplň této mapy. Provedeme rozbor specifické informační kapacity podle skupin prvků. Zvláštní pozornost budeme věnovat skupinám speciálně tematických prvků, které se vztahují k tematickému zaměření mapy, tzn. ke znečištění ovzduší. Na základě rozborů přijmeme opatření ke zvýšení náplně mapy.

Tu část informace, která je bezprostředně spojena s tematickým obsahem, můžeme nazvat „specifickou informační kapacitou mapy“ a označíme ji symbolem J_s (podle V.M.Gochmana a M.M. Meklera 1971). Objem speciálního tematického obsahu mapy, daného jedním typem objektů s různými ukazateli, můžeme definovat podle vztahu:

$$J_s = \log_2 \left(NR \prod_{i=1}^m D_i \right) = \quad [v \text{ bitech}]$$

$$= \log_2 N + \log_2 R + \sum_{i=1}^m \log_2 D_i \quad (1.04)$$

kde: N - počet individuálních objektů jednoho typu interpretovaných na mapě, charakterizovaných zadanými ukazateli, např. počet emitentů nebo počet areálů stejného řádu

m - počet kategorií (ukazatelů atd.) udávaných pro určitý typ objektů na mapě

D_i - $D_1, D_2, \dots, D_i \dots, D_m$ počet stupňů (charakteristik) vyznačených na mapě za účelem co nejpodrobnějšího rozlišení každého objektu daného typu

R - množství časových úseků nebo období (period), které jsou na mapě vyjádřené a mají význam pro sledované ukazatele a objekty.

V případě, že hodnotíme dva typy objektů s různými ukazateli, pak postupujeme podle vztahu:

$$J_s = \log_2 \left[\left(N_1 \prod_{i=1}^m A_i + N_2 \prod_{j=1}^l B_j \right) R \right] \quad (1.05)$$

kde: J_s - specifická informační kapacita [v bitech]
 N_1 - počet objektů prvního typu
 N_2 - počet objektů druhého typu
 m - počet kategorií udávaných pro první typ objektů
 l - počet kategorií udávaných pro druhý typ objektů
 A_i - $A_1, A_2, \dots A_i \dots A_m$ počet stupňů pro první typ objektů
 B_j - $B_1, B_2, \dots B_j \dots B_l$ počet stupňů pro druhý typ objektů
 R - množství časových úseků nebo období

Analogicky je možné získat vztahy pro různé další případy. Rovněž v uvedených případech bude docházet k redukci obecných vztahů podle počtu sledovaných charakteristik a údajů, při čemž např. R bude v řadě řešení zcela vypuštěno (bude mít hodnotu jedna).

Příklad: V případě hodnocení specifické informační kapacity na mapě znečištění ovzduší v měřítku 1:10 000 list Ivančice budeme analyzovat opět objekty zastavěných ploch; pak podle vztahu (1.05):

N_1 = 8 emitentů (prvky bodového charakteru)
 N_2 = 294 objektů (prvky plošného charakteru)
 m = 2 kategorie (tovární komíny a kotelny)
 l = 7 kategorií (průmyslové a zemědělské objekty, skladiště, školská a zdravotnická zařízení, ostatní veřejné budovy, sportovní areály, bytová zástavba a garáže)
 A_i - zahrnuje 2 charakteristiky pro dvě kategorie
 I. charakteristika - výška komínu
 II. charakteristika - množství emisí
 A_1 = 2 (u továrního komínu I + II)
 A_2 = 1 (u kotelny pouze II)
 B_j - zahrnuje 4 charakteristiky pro 7 kategorií
 I. charakteristika - druh vytápění
 II. charakteristika - počet podlaží
 III. charakteristika - kapacita objektu
 IV. charakteristika - druh domovní zeleně
 B_1 = 3 (u průmysl. a zeměd. objektů - I + III + IV)
 B_2 = 2 (u skladišť I + III)
 B_3 = 4 (u škol. a zdrav. zařízení I + II + III + IV)
 B_4 = 3 (u ostat. veř. budov I + II + IV)

$$\begin{aligned}
 B_5 &= 3 \text{ (u sportovních areálů I + III + IV)} \\
 B_6 &= 3 \text{ (u bytové zástavby I + II + IV)} \\
 B_7 &= 1 \text{ (u garáží III)}
 \end{aligned}$$

$$N_1 + N_2 = 302 \text{ objektů}$$

$$J_s = \log_2 [(8 \cdot (2 \cdot 1) + 294 \cdot (3 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1)) \cdot 1] = 17,54 \text{ bitů}$$

Počet bitů udává, že specifická informační kapacita pro analyzované objekty je středně velká až velká. Tato specifická informační kapacita je potenciální. Ve skutečnosti je nižší, protože u řady objektů v jednotlivých kategoriích údaje pro některé charakteristiky chybí. V tomto případě je možné zvýšit specifickou informační kapacitu větší diferenciací ploch bloků objektů (u bytové zástavby) nebo zařadit další charakteristiku, např. „ukazatel efektivního provětrávání“, která by byla vyznačena v celé ploše mapového listu, tedy i na nezastavěných plochách.

Kdybychom však analyzovali např. antropogenní tvary reliéfu, zjistili bychom, že hodnocená mapa znečištění ovzduší má velmi malou specifickou informační kapacitu.

Informační kapacita nám umožňuje srovnávat i informační náplň na mapě s textovým záznamem či jinými grafickými záznamy. O vizuálním hodnocení korelace jevů na tematických mapách píše A.M. Berljant (1978). Metoda je založena na aparátě teorie korelací. Početně je získán polychorický ukazatel vazeb, který charakterizuje závislosti, vazby a vztahy mezi soubory tematických map, různými tematikami, komplexními atlasy apod.

1.3.2 Grafické zaplnění mapy

Pod pojmem grafické zaplnění mapy rozumíme souhrn všech výrazových prostředků uvnitř rámu mapy. Grafické zaplnění je dáno celkovou plochou kartografických znaků a názvů a vyjadřuje se v $\text{mm}^2 \cdot \text{cm}^{-2}$ - tedy v procentech. Maximální grafické zaplnění mapy Z_{\max} je omezeno hranicí čitelnosti a je závislé na počtu prvků a jejich rozměrech.

Čitelnost mapy event. rozpoznatelnost znaků je limitována:

- minimálním rozměrem kratší strany obrazců u ploch plných a prázdných obrysů (0,3 → 0,5 mm, minimální rozměry prázdných obrysů jsou poněkud větší)
- nejmenší silou čáry (0,06 mm čitelná, běžně 0,13 mm, pro mi-

krofilmování 0,15 → 0,18 mm),

- barevným provedením (nejčitelnější jsou černá a fialová),
- okolím čteného znaku,
- mírou zrakové ostrosti (nejčastěji $\alpha' = 2^\circ$),
- vzdáleností pozorování (nejčastěji vzdálenost $l = 45$ cm).

Viz též L.Lauermann (1974, 71-74) a Hájek M. - Kondáš Š. (1973, 275-277).

Za maximální lze považovat zaplnění kolem hodnoty $30 \text{ mm}^2 \cdot 1 \text{ cm}^{-2}$, čili 30 % plochy mapy je pokryto kresbou a popisem (Lauermann L. 1974, 74).

Grafické zaplnění Z je podle V.I.Suchova (1957) definováno vztahem:

$$Z = \frac{1}{K^2} \sum_{i=1}^n q_i r_i \alpha_i \quad (1.06)$$

kde: Z - celkové grafické zaplnění [v %]

n - počet prvků vybraných do mapy

q_i - hustota (počet, celková délka prvku) i -tého druhu nebo kategorie na 100 km^2 ve skutečnosti

r_i - střední plocha jednotkového množství prvků i -tého druhu nebo kategorie na mapě v mm^2

α_i - koeficient výběru daného prvku (znázorňuje-li se prvek v plném rozsahu, je $\alpha = 1$)

K - koeficient převodu 100 km^2 ve skutečnosti na mapovou plochu v cm^2 v měřítku M platí $K = 10^6 M$

M - číselné měřítko mapy.

Výpočet maximálního grafického zaplnění má velký význam při koncepčním řešení výrazových prostředků a při určování norm výběru při kartografické generalizaci.

Postup je ten, že se navrhnou nejvhodnější výrazové prostředky (znaky, typy písma) a určí jejich velikost a barevné provedení. Podle tohoto návrhu se zpracují vzorové ukázky mapy, případně ukázkový mapový list. Vypočte se Z_{\max} a porovná se se Z_{opt} .

Jestliže navržené rozměry znaků s popisem při zvoleném stupni výběru nepřesáhnou optimální grafické zaplnění, pak byla legenda navržena správně a je možné dokonce výraznost znaků zvýšit (zvětšením znaků, zesílením čar, volbou výraznějších typů písma) nebo zvětšit počet interpretovaných informací.

V opačném případě, kdy celkové grafické zaplnění přesahuje optimální grafické zaplnění, jsme nuceni buď:

- upravit rozměry znaků (zmenšením velikosti znaků, zjemnit kresbu apod.) nebo
- upravit rozsah legendy (vypuštěním méně podstatných prvků)
- při zachování rozsahu legendy řešit otázku stupně výběru prvků při kartografické generalizaci anebo
- zvětšit měřítko mapy.

1.3.3 Č í s e l n á n á p l ň m a p y

V praktické činnosti při sestavování mapy a řešení kartografické generalizace, hlavně při reglementaci výběru, se místo hodnocení „množství informací na mapě“ používá „číselná náplň“. Metodu rozpracoval V.I. Suchov v řadě prací (např. 1957). Metoda je založena na řešení vztahů mezi hustotou objektů ve skutečnosti a na mapě, měřítkem mapy a plošnými rozměry znaků a popisu.

Číselná náplň, tj. počet prvků v jednotkové ploše vybraných do mapy, je definována vztahem:

$$v = \frac{1}{K^2} \sum_{i=1}^n q_i \alpha_i = \sum_{i=1}^n \frac{Z_i}{r_i} \quad (1.07)$$

kde: v - počet prvků na 1 cm^2 mapové plochy

Z_i - grafické zaplnění (plošná náplň) znaky objektu každého druhu nebo kategorie v $\text{mm}^2 \cdot \text{cm}^{-2}$

n - počet prvků vybraných do mapy

q_i - hustota (počet, celková délka prvku) i -tého druhu nebo kategorie na 100 km^2 ve skutečnosti

r_i - střední plocha jednotkového množství prvků i -tého druhu nebo kategorie na mapě v mm^2

α_i - koeficient výběru daného prvku (znázorňuje-li se

prvek v plném rozsahu, je $\alpha = 1$)

K - koeficient převodu 100 km^2 ve skutečnosti na mapovou plochu v cm^2 v měřítku M platí $K = 10^6 M$

M - číselné měřítko mapy.

Podle vztahu (1.07) můžeme najít nejvhodnější vztahy mezi počtem \underline{v} interpretovaných informací (objektů) a koeficientem výběru α_i .

Někdy je výhodné rozdělit objekty do dvou případně více skupin. Pro znázornění \underline{m} -skupin objektů důležitějších se stanoví koeficienty výběru $\alpha_1 \rightarrow \alpha_m$ předem. Častý může být požadavek, aby důležité objekty byly znázorněny plně ($\alpha = 1$), např. emity exhalátů či úpravny vod. Náplň vedlejších, méně důležitých skupin o počtu $\underline{n} - \underline{m}$ lze stanovit tak, aby celková náplň mapy nepřekročila grafickou únosnost mapy. Celkovou číselnou náplň mapy lze pak určit ze vztahu:

$$v = \frac{1}{K^2} \sum_{i=1}^m q_i \alpha_i + \sum_{i=m+1}^n \frac{Z_i}{r_i} \quad (1.08)$$

kde: v - celková číselná náplň na 1 cm^2

Z_i - grafické zaplnění (plošná náplň) znaky objektu každého druhu nebo kategorie v $\text{mm}^2 \cdot \text{cm}^{-2}$

n - počet prvků vybraných do mapy

m - skupina důležitějších prvků znázorněných na mapě

$n-m$ - skupina vedlejších, méně důležitých prvků, znázorněná na mapě

q_i - hustota (počet, celková délka prvku) i -tého druhu nebo kategorie na 100 km^2 ve skutečnosti

r_i - střední plocha jednotkového množství prvků i -tého druhu nebo kategorie na mapě v mm^2

α_i - koeficient výběru daného prvku (znázorňuje-li se prvek v plném rozsahu, je $\alpha = 1$)

K - koeficient převodu 100 km^2 ve skutečnosti na mapovou plochu v cm^2 v měřítku M platí $K = 10^6 M$

M - číselné měřítko mapy

Rozvedení vztahů číselné náplně a grafického zaplnění ma-

py pro určování norem výběru prvků a praktické užití s příklady je v publikaci L.Lauermanna (1974, 104-106 a 201-209). Důsledné uplatnění tam uvedeného postupu řeší reglementací výběru z hlediska čitelnosti mapy a obecně redukuje nebo postupně vypouští prvky nejméně důležité.

Hodnocení grafického zaplnění a číselné náplně mapy je důležité nejen ke zjišťování maximální, optimální a minimální náplně mapy, ale postupy řešení grafického zaplnění a číselné náplně významně pomáhají v procesu kartografické generalizace při určování norem výběru prvků obsahu na mapě.

Grafické zaplnění a číselná náplň platí pro topografické a obecně geografické mapy, event. tematické mapy v černobílém provedení. U ostatních tematických map barevné provedení umožňuje znázornit vícestupňové informace, které se vzájemně překrývají. Pro tyto mapy doporučuji hodnocení informační náplně map, protože u těchto map nelze v plném rozsahu aplikovat vztahy (1.06) až (1.08).

2. KARTOGRAFICKÁ INTERPRETACE OBSAHU MAP

Kartografická interpretace je vedle teorie kartografických zobrazení a teorie kartografické generalizace další ucelenou teorií s výrazně samostatnou teoretickou a praktickou problematikou. V dosavadní kartografické literatuře neexistuje všeobecná shoda ani v tom, co je podstatou této teorie. Zvláště s rozvojem tematické kartografie a automatizované tvorby kartografických děl došlo k bouřlivému rozvoji metod kartografického znázorňování. Významní představitelé současné kartografie, např. K.A.Sališčev (1976), L.Ratajski (1973, 1976), K.-H.Meine (1974), J.Bertin (1967, 1976), J.L.Morrison (1976), Ch.Board (1977), vypracovali řadu koncepcí s různým přístupem. Filozofický základ „jazyka mapy“ poprvé podal A.F.Aslanikašvili (1967).

„Jazyk mapy“ jako specifický graficko-matematický formalizovaný jazyk je třeba odlišovat od „kartografického jazyka“. Pojem kartografický jazyk chápeme jako jazyk kartografie (jako vědy a její praktické činnosti), který si na bázi přirozeného jazyka vytvořil relativně vlastní arzenál pojmů, poznatků a podobných smyslových obsahů, označovaných termíny jako např. mapa, atlas, glóbus, legenda, sestavitelský originál, zobrazení, generalizace a celou řadu dalších základních a odvozených termínů. Tyto termíny mohou mít odlišný význam než některá podobná slova v přirozeném jazyce. Kartografický jazyk chápeme tedy podobně jako jazyky jiných věd, např. geografických, biologických, chemie atp.

Nejednotnost názorů a rozdílný stupeň propracovanosti této teorie u jednotlivých autorů vede pak dále k rozdílným koncepcím zvláště v tematické kartografii. Protože interpretační přístupy jsou velmi významné i pro „kartografii životního prostředí“, zvláště pro sestavitele map životního prostředí, ovlivňují tvorbu legendy i percepci mapy, budeme se v této kapitole zabývat obšírněji touto teorií.

2.1 JAZYK MAPY

Jazyk, kterým věda vyjadřuje objekt a předmět svého poznání, se nazývá „objektivní jazyk“ příslušné vědy. Tento objektivní jazyk byl vypracován pro tento cíl z té prosté příči-

ny, poněvadž „přirozený jazyk“, kterým hovoří a kterým vyjadřují lidé svoje myšlenky v běžném životě, není přizpůsoben k vyjadřování objektivní reality příslušné vědy. Objektivní jazyk se počítá mezi „umělé jazyky“.

Objektivním jazykem v kartografii je jazyk mapy, čili specifický znakový systém, kterým znázorňujeme (vyjadřujeme) objekt a předmět poznání kartografie, a to konkrétní prostor objektů a jevů a jejich časové změny. Vyobrazení (odraz objektivní reality) vyplněné tímto jazykem se nazývá mapa.

Není pochyb o tom, že jazykem mapy rozumíme prostředky, kterými na mapě znázorňujeme poznatky. Kartografická praxe v průběhu staletí rozpracovala a zdokonalovala tyto prostředky a kartografická věda je čas od času zobecňovala a sdružovala do jednotného systému.

Jednotný systém kartografických znázorňovacích prostředků zahrnuje:

- velké množství znaků, které vyjadřují určité pojmy, určité reálné objekty atd.
- principy a metody k používání těchto znaků, které jsou v souladu s prostorovo-časovými zvláštnostmi a změnami interpretované objektivní reality.

V souladu s přijatou sémiologickou terminologií, matematickým formalizovaným jazykem a jazyky dalších věd lze používat výraz „znak“. Dříve zavedený termín „značka“ má užší význam, používá se k pojmenování některých vybraných, zvláště topografických znaků. Abychom odlišili tyto znaky od znaků dalších znakových soustav, lze znaky jazyka mapy nazývat „kartografickými znaky“ (zkráceně ovšem pouze „znaky“).

Vymezení pojmu „znak“ jako filozofické kategorie podává J. Pravda (1979, 4). Autorovo charakterizování funkce a fungování znaku i jeho vlastností, hledání vztahu mezi znakiem a jeho významem i vymezení jeho obsahu ve vědomí jsou fundované, doložené a pro kartografy podnětné. Při studiu „znaku“ jako stavebního prvku jazyka mapy však autor vychází z pojetí „jazyk mapy (u J. Pravdy nazvaný kartografický jazyk) rovná se přirozený jazyk“ a opírá se proto o logicko-lingvistickou teorii přirozeného jazyka, jehož základními stavebními prvky jsou fonémy-grafémy, morfémy a syntagmy. Tím se autorovo pojetí dostává do určité krize při budování grafických znakových systémů.

mů. Jak J. Pravda sám naznačuje, mají kartografické znaky, znakově významová podstata kartografického způsobu vyjadřování a dalších souvislostí tohoto procesu celou řadu zvláštností.

V současné době můžeme při odstranění bariéry mezi přirozeným a objektivním jazykem bez přílišného abstrahování a formálně-logických operací provádět přibližné analogie.

Za základní stavební prvek přirozeného jazyka, jak bylo uvedeno, považujeme foném-grafém. Pak v jazyku mapy budou kartografickými grafémy (tj. přibližně "písmeny") vlastnosti a parametry grafického výrazu např. kroužek, dvojlinka. Na obrázku 3 je tedy uvedena "kartografická abeceda". Kartografické členské syntagma, též členský vzorec (tj. přibližně "slovo") ve smyslu jazyka mapy je znak daný obsahovou určeností (např. znak - černý kroužek o \varnothing 2 mm znázorňuje sídlo do 2 000 obyvatel, znak - černá dvojlinka 0,6 mm se žlutou výplní znázorňuje komunikaci místního významu). Kartografické morfémy jsou různými modifikacemi znaku (např. pro jehličnatý les $\uparrow \wedge \uparrow$), kartografickými sémantémy, též sémémy jsou různé znaky pro znázornění jednoho a téhož prvku. Kartografické větné syntagma, též větný vzorec (tj. přibližně "věta") je tvořena znaky s jejich obsahovou a prostorovou určeností i jejich časovými změnami (např. věta - komunikace místního významu v daném úseku probíhá ve směru sever-jih, nebo - sídlo leží při komunikaci místního významu). Kartografické souvětné syntagma může mít podobnou stavbu jako v přirozeném jazyku (např. - sídlo leží na západ od místní komunikace, má 1 000 až 2 000 obyvatel a patří do okresu Brno-venkov). Kartografické nadvětné syntagma (tj. přibližně "odstavec") tvoří zpravidla prvky a složky, které jsou ve vzájemných vztazích, vazbách a souvislostech. Kartografické textové syntagma, též textém (tj. přibližně "text") je tvořen záznamem různých druhů syntagém, tzn. obsahem a náplní celé plochy mapy (mapového listu, souboru mapových listů).

Takto bychom mohli zjednodušeně formulovat základní stavbu jazyka mapy. Propracování této teorie spadá do "kartografické sémiologie" a rozpracování pravidel "gramatiky" jazyka mapy je v současné době napřeno dvěma směry - a to na tak zvané klasické formy kartografického záznamu a na automatizovanou formu záznamu.

Kartografický znak

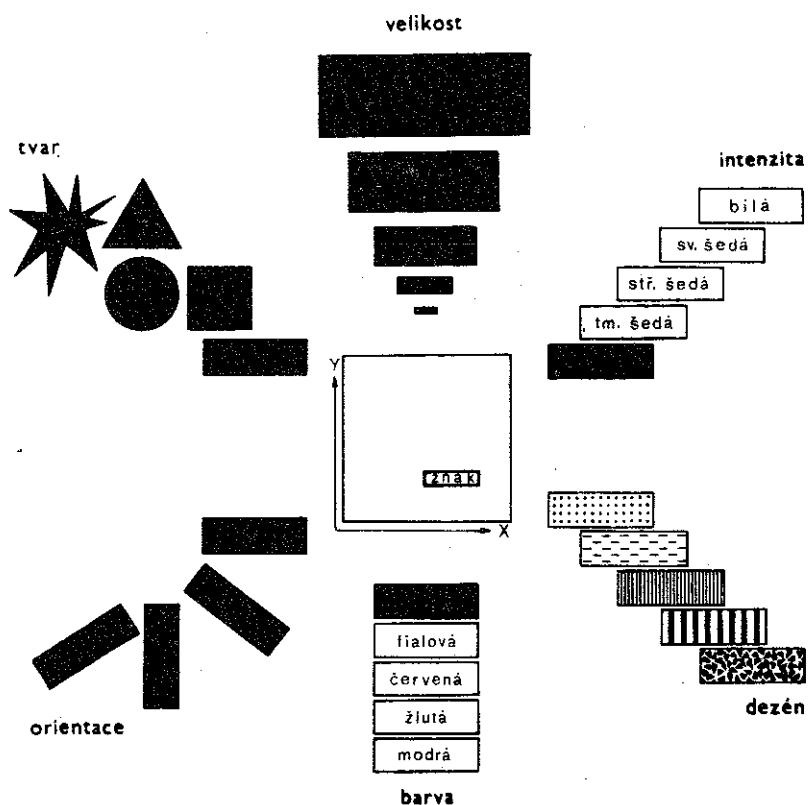
Pojem kartografický znak chápeme jako libovolný grafický prostředek nebo souhrn grafických prostředků prvotního významu vztahu, jako grafický záznam, který je schopný být nositelem významu, tzn. něco na kartografickém produktu (mapě, plánu atp.) vyjadřovat o základních prvcích obsahu. Fungování znaku můžeme vymezit nejen jako předávání myšlenek - významů od jednoho individua k druhému, ale též jako impulzivní deduktivně induktivní činnost v myšlení, vědomí a poznání člověka

pomocí těchto znaků.

Kartografické znaky se v plné míře podrobují tzv. znakovému zákonu (Pravda J. 1979, 4), tj. vztahu znaku a významu, který je odrazem dvou druhů zkušeností:

- smyslové, tj. schopnosti člověka vytvářet si pojmy a poznatky z pocitů a vjemů vzbuzovaných materiálními objekty
- logické, tj. schopnosti člověka pochopit určité i abstraktní pojmy a poznatky logickou cestou.

Kartografické znaky reprezentují jak jednoduché, tak i složité pojmy, objekty a jevy. Tyto znaky jsou prostředkem poznání, nástrojem myšlení i prostředkem - nástrojem dorozumění. Prostřednictvím znaků jsou zaznamenány existující poznatky a ve vědomí vznikají a jsou buzeny nové poznatky. Kartografické znaky tak plní funkci jak komunikační, tak mentální.



Obr.2. Optické vlastnosti kartografického znaku (upraveno podle J.Bertina 1973, 51)

Kartografické znaky mají materiální povahu. Podle J.Ber-

tina (1975, 51) má „znak“ tyto základní optické vlastnosti: tvar, velikost, orientaci, barvu, dezén (strukturu) a intenzitu (obr.2).

ZNAK vlastnosti znaku a jejich parametry	METODA KARTOGRAFICKÉHO ZNÁZORNĚNÍ			OBJEKTIVNÍ REALITA komponenty, jejich funkce a vlastnosti
	znaky mimoměřítkové	znaky liniové	znaky plošné	
velikost				
intenzita				
dezén				
barva				
orientace				
tvar				

– kvantitativní komponenty; odstupy mezi kategoriemi a parametry jsou měřitelné (poměrové, srovnávací charakteristiky a řady)
 – pořádací komponenty s kategoriemi stejné váhy, pro něž platí jediná všeobecně platná posloupnost (uspořádané, homogenní prvky a řady)
 – kvalitativní komponenty s kategoriemi stejné váhy, jejichž diferenciaci je velmi významná (výběrové, heterogenní prvky a řady)
 – shrnovací kvalitativní komponenty, u nichž diferenciaci kategorií můžeme pominout (spojité prvky a řady)
 – rozlišovací kvalitativní komponenty (nespojité prvky a řady)
 – ostatní kartografický přepis (z možností Q, O, # a hatched) znehodnocuje významovou přesnost znaku interpretované proměnné a může být variabilně vnímán, chybně dešifrován, dekódován a čten

Obr.3. Vlastnosti a parametry grafického výrazu a jejich aplikace (upraveno podle J.Bertina 1976, 31)

Podle vnější struktury se kartografické znaky jeví jako grafické výrazy - bod, linie, symbol, písmeno a další obrazy s různou strukturou, rozměrem, barvou atd. (obr.3).

Kartografický znak má na rozdíl od jiných znaků dvě funkce, a to obsahovou určenost a prostorovou určenost s jejich časovými změnami. To znamená, že znak informuje o objektu po-

tud, pokud současně znázorňuje též jeho prostorovou dimenzi.

Z uvedeného vyvozujeme, že zvlášť podstatná je souvislost znaku s procesem předávání informace. Z definice znaku vyplývá jeho nejdůležitější vlastnost: jako určitý materiální objekt slouží znak k označení čehosi jiného, proto není možné pochopení znaku bez vysvětlení jeho významu jak předmětného, tak i smyslového a expresivního, kteréžto vysvětlení se děje v legendě mapy.

2.1.1 S e m i o t i c k é a s p e k t y j a z y k a m a p y

Analýza pojmu „znak“ zaujímá důležité místo ve filozofii, lingvistice, psychologii, formální a matematické logice atd. V poslední době se vytvořila zvláštní věda o znaku zvaná „sémiologie“, která se vyvinula z oboru sémiotiky. Zabývá se srovnávacím studiem znakových soustav, a to od nejjednodušších signalizačních soustav pro přirozené jazyky až po formalizované jazyky vědy. V sémiologii se rozlišují vztahy znaků k sobě navzájem - „syntaktika“; vztahy znaků k obsahu toho, co označují - „sémantika“; vztahy znaků k funkci objektů, které označují - „sygmatika“ a vztah toho, kdo znaky užívá, k jeho znakovým soustavám - „pragmatika“.

Kartografická sémiologie se pak rozvíjí hlavně v rámci obecné a speciální části sémiologie, teoretické a zejména aplikované kartografie, kybernetiky, logiky a psychologie. Podstatnou část kartografické sémiologie tvoří teorie tvorby kartografických znakových soustav.

Vycházíme-li z vyvozeného cíle kartografie, jejího objektu a předmětu, je teorie a metoda tvorby znakových soustav jednou z klíčových otázek kartografie.

Základními funkcemi znakové soustavy jsou:

- funkce přenosu informace nebo vyjádření smyslu a význam zprávy o objektivní realitě
- komunikační funkce, tj. zabezpečení toho, aby uživatel porozuměl přenášené zprávě, jakož i podněcování činnosti, zvětšování objemu poznání.

Studium semiotických aspektů jazyka mapy nezbytně vyžaduje nejdříve vymezení pojmu „ideální konkrétní prostor“ a „ideální mapa“ a také jejich logické modelování.

A.F.Aslanikašvili (1974, 38 a n.) definuje „ideální konkrétní prostor“ jako prostorový vztah mezi prostorovou souřadnicovou soustavou a studovanými objekty objektivní reality (v určitém momentu nebo časovém úseku)“. Vztahy, které se vyznačují v určeném pořadí podle jejich vzájemné polohy a které se mění s časem se nazývají „prostorovými vztahy“.

Prostorovými vztahy určitých objektů a jevů objektivní reality v určitém čase je tudíž konkrétní prostor, který má zcela určitou strukturu. Tato struktura sestává ze dvou částí: z prvku prostorové souřadnicové soustavy (S_{sys}) a z objektů a jevů objektivní reality, jejichž prostor zkoumáme, a které mají na mapě vždy konečný počet ($O_1, O_2, O_3 \dots O_n$). Každý z objektů má svoji materiální podstatu. Ovšem s cílem odhalení nejobecnějších strukturních vlastností „čistého“ konkrétního prostoru můžeme se prozatím abstrahovat od materiální podstaty objektů tvořících příslušnou strukturu a získáme symbolický vzorec „ideálního konkrétního prostoru“

$$R_S(t)(S_{sys}, O_1, O_2, O_3 \dots O_n) \quad (2.01)$$

Symbols v této podkapitole odpovídají počátečním písmenům příslušných latinských slov: R - relation (vztah, informace), S - spatium (prostor), sys - systema (systém, soustava), O - obiectus (objekt), t - tempus (čas), s - signum (znak), p - punctum (bod), l - linea (linie), a - area (plocha), n - notio (pojem, význam), c - cognomen (název), H - homines (lidé).

Prostorová určenost objektu a jevu sestává ze tří komponent:

- prostorová lokalizace objektu čili určení jeho místa vzhledem ke zvolené souřadnicové soustavě
- vzájemná poloha objektů čili určení polohy jednoho objektu vzhledem k druhým objektům
- vnější tvar objektu čili určení prostorových změn jeho povrchu.

Časové změny prostorové určenosti znázorňované jazykem mapy se provádějí v různých spojeních s jednotkami časoměry:

- v prvním případě se znázornění vztahuje k určitému momentu v čase nebo k určitému vymezenému období (nebo průměru)
- v druhém případě představuje pohyb, tendenci, dynamiku jevu vyjádřenou v soustavě jednotek časoměry.

„Ideální mapa je pak vztah mezi zobrazenými souřadnicovými soustavami a znaky, znázorněnými bodem (mimoměřítkovým znakem), linií, plochou, a které znázorňují studované objekty objektivní reality (v určitém momentu nebo časovém úseku)“.

Není pochyb o tom, že mapa jako kartografický model reálného konkrétního prostoru musí reprodukovat stejnou strukturu, jakou má modelovaný objekt - reálný konkrétní prostor. Avšak v mapě (= v modelu) na rozdíl od R_S prostorového vztahu budeme mít adekvátní vztah R'_S . Na rozdíl prvku struktury S_{sys} - prostorové souřadnicové soustavy budeme mít adekvátní zobrazení S'_{sys} . Další prvky struktury, a to objekty výzkumu $O_1, O_2, O_3 \dots O_n$ budou znázorněny odpovídajícími znaky $s_1, s_2, s_3 \dots s_n$. Současně může být tato množina znaků $s_1 \rightarrow s_n$ vyjádřena ve třech podobách prostorové lokalizace, a to lokalizované prvky množiny v bodech (s_p), liniemi (s_l) a plochami (s_a). Pak symbolické vyjádření „ideální mapy“ bude

$$R'_S(t)(S'_{sys}, s_p, s_l, s_a) \quad (2.02)$$

Symbolicky chápeme ideální mapu jako logický model konkrétní mapy, tj. jako model modelu. V takovém případě pak můžeme gnozeologickou analýzou v libovolném jazyku vyvodit jeho sémiotické aspekty - syntaktiku, sémantiku, sygmaticku a pragmatiku.

Syntaktický aspekt

Syntaktické závislosti vymezují formální kompozici mapy, vedoucí ke zjednodušování a sdružování prvků jejího obsahu. Syntaktiku (čili skladbu) můžeme vymezit jako soubor zásad skladby (formování) výrazů a jejich přeměnu (transformaci).

Syntaktickou strukturou kartografické formy vyjádření na mapě je znázornění struktury konkrétního prostoru. Formalizované definování syntaktické struktury jazyka mapy můžeme získat z výrazu ideální mapy (2.02) tím, že myšlenkovým pochodem vyloučíme z výrazu znaky, které znázorňují materiální stránku objektů a zůstanou pouze bod, linie a plocha bez označení svého významu (obr.4a). Syntaktická struktura mapy, čili syntaktický model ideální mapy má tuto podobu

$$R'_S(t) (S'_{sys}, p, l, a) \quad (2.03)$$

Tato holá abstrakce syntaktických závislostí (2.03) stejně jako abstrakce ideální mapy (2.02) a ideálního konkrétního prostoru (2.01) mají pro kartografii přibližně takový význam, jaký má pro fyziku ideální plyn.

Syntaktický model ideální mapy (2.03) není cílem, ale prostředkem nejhlubšího výzkumu syntaktického aspektu objektivního jazyka mapy. Zabývá se tedy teorií vztahů znaků k jiným znakům, tj. teorií strukturální stránky znaků v soustavě. Bez ohledu na obsahovou stránku, která bude v pozdějším užívání znakům vlastní, mají být elementy soustavy znaků vázány takovými vhodnými vazbami, aby celek vytvářel účelnou strukturu znakové soustavy. Jako další můžeme formulovat požadavek, aby znaková soustava byla jednoduchá a logická, aby vylučovala komunikační šum a aby její čtení a užívání (percepce informací) bylo co nejúčinnější.

Sémantický aspekt

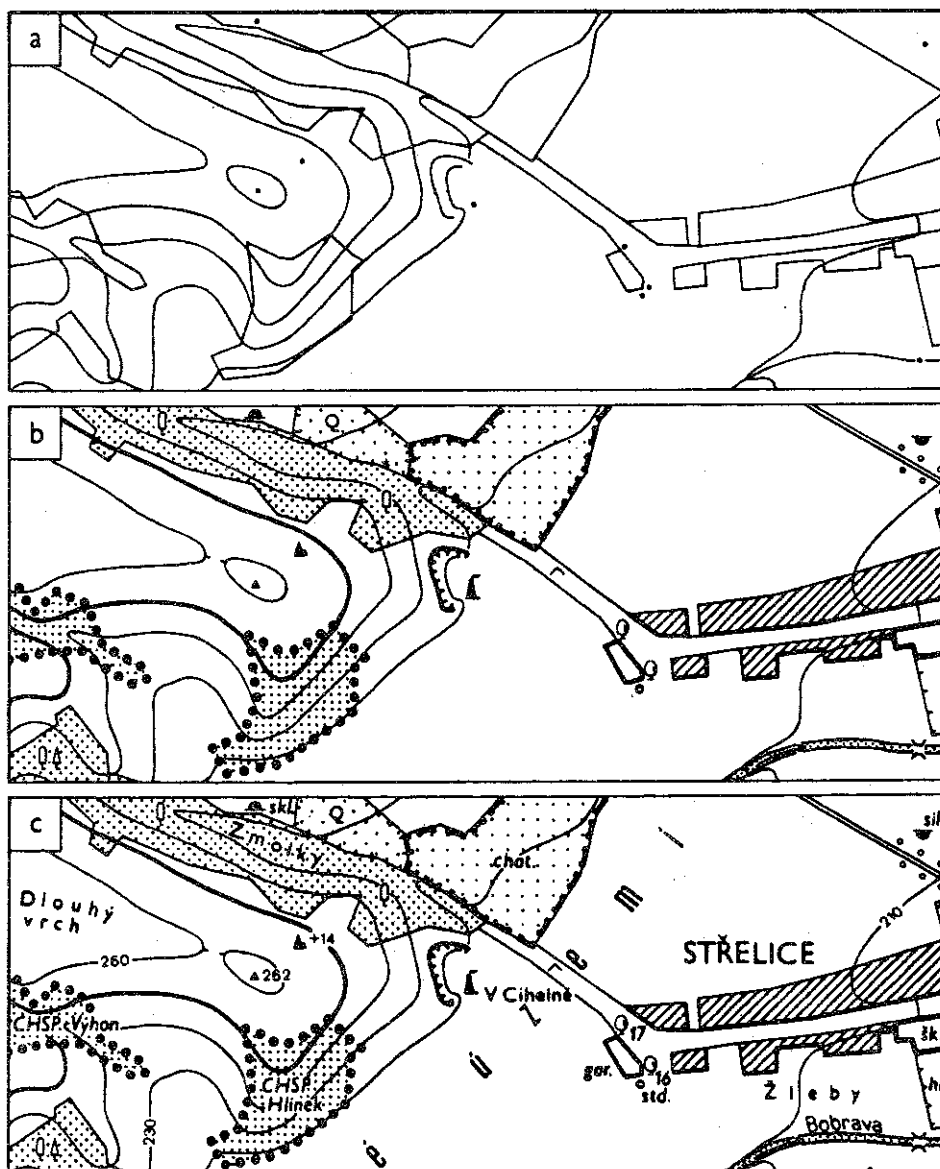
Sémantika je teorie vztahů znaků k odpovídajícím objektům v obsahovém významu, tj. teorie smyslové stránky znaků v soustavě a je vyjádřena v legendě mapy.

Každý znak, který je v určité závislosti s dalšími znaky (syntaktické závislosti) obsahuje v sobě určitý význam, přesněji řečeno „obsahový význam“ (n). Vztah znaků s myšlenkovým vyjádřením předmětu, tj. se svým obsahovým významem, nazýváme „sémantickým vztahem“ (R_{sem}).

Symbolicky můžeme sémantický vztah vyjádřit ve dvou variantách, a to ve variantě přímého a recipročního vztahu

$$R_{\text{sem}}(s, n) \quad \text{a} \quad R'_{\text{sem}}(n, s) \quad (2.04)$$

kde kartografický znak (s) rozumíme v jeho obecné podobě nezávisle na formě lokalizace (v bodě, linii nebo ploše).



Obr.4. Sémiotické aspekty obsahu mapy: a - syntaktické, b - syntaktické a sémantické, c - syntaktické, sémantické a sygmatické

Hovoříme-li o významu znaku, pak máme na paměti pouze to, co je ve znaku zakódované. Ale významy znaků celé mapy nejsou ještě obsah samotné mapy. Celý obsah mapy se skládá z obou druhů určeností:

- prostorové určenosti a její časové změny
- obsahové určenosti a její časové změny.

Obsahovou určeností rozumíme všemožné vlastnosti objektu vyjma prostorové vlastnosti. Jsou to: forma existence objektu (čili to, čím objekt je) a z toho dále vyplývají kvalitativní, kvantitativní a kvalitativně-quantitativní charakteristiky.

Z hlediska sémantiky můžeme formulovat požadavky na tvorbu znakových soustav:

- znaková soustava má umožňovat záznam jakéhokoliv smyslového obsahu kartograficky přenesených informací
- rozlišovací úroveň znakové soustavy má být taková, aby dostatečně spolehlivě vyjádřila odlišnosti smyslu - myšlenkového obsahu na žádoucí rozlišovací úrovni
- pravidla tvorby a užívání znakové soustavy mají být natolik jednoduchá, aby vylučovala sémantický šum - porušení smyslu, který vyjadřují znaky soustavy.

Sygmatický aspekt

Sygmatický aspekt znaku se odlišuje od sémantického tím, že v této podobě nemá znak vztah k myšlení, k obsahovému významu (n), vyjadřující obsahovou stránku objektu, ale k samotnému objektu (O), který znak (s) představuje.

V souladu se sémiologickou symbolikou můžeme napsat

$$R_{\text{sygm}}(s, O) \quad \text{a} \quad R'_{\text{sygm}}(O, s) \quad (2.05)$$

Tyto symbolické výrazy vyjadřují vztah mezi znaky (s) a objekty (O), které představují, ukazují na rozdíl mezi funkcí kartografických znaků. První vztah vypovídá o tom, že znak (s) je vyjádření objektu (O); druhý vztah ukazuje, že objekt (O) je předloha (designát) pro znak (s).

Nechť znak (s) o určité grafické podobě, zcela přesně lokalizovaný na mapě, znázorňuje objekt (O), který má myšlenkovou obsahovou charakteristiku v podobě významu (n), na příklad „chráněná studijní plocha“ (CHSP). V tomto případě jako designát znaku (s) nevystupuje objekt (O), ale něco, co se jeví jako CHSP (v souhlase s významem n). Při tom současně vyvstává otázka, kterou CHSP znak (s) jmenovitě znázorňuje. Odpověď na tuto otázku je již dána v syntaktickém smyslu: je to ta CHSP, která je lokalizována na konkrétním místě konkrétní mapy v dané souřadnicové soustavě. Ale tato odpověď není jediná a nezaručuje plnou jistotu. Musíme počítat s určitou syntaktickou nepřesností a také s možnou chybou zákresu znaku. Pak správnost čtení informace není zcela spolehlivá. Proto k danému znaku (s) zaznamenáme vlastní jméno - název objektu (c), např. „Hlinek“. V tomto případě „CHSP Hlinek“ (obr.4c) nevystupuje v kvalitě designátu znaku (s) přímo, ale zprostředkovaně jako denotant jeho názvu „Hlinek“.

Můžeme tedy konstatovat, že v jazyku mapy se sygmatická závislost mezi znakem (s) a jím interpretovaným objektem (O) děje zprostředkovaně skrze vlastní jméno daného objektu. Potom symbolický výraz sygmatických vztahů (2.05) můžeme zpřesnit takto

$$R_{\text{sygm}}(s, c, O) \quad \text{a} \quad R'_{\text{sygm}}(O, c, s) \quad (2.06)$$

Kdybychom analyzovali sygmatické aspekty jazyka mapy do důsledku, pak bychom museli konstatovat, že tyto aspekty prakticky v absolutně „čisté“ podobě na ideální mapě nejsou. Zásady, pravidla a metody pro používání názvů a zkratk na mapě studuje speciální část kartografie „toponomastika“, která je součástí onomastiky. Syntaktické, sémantické a sygmatické aspekty jazyka mapy jsou přehledně znázorněny na obr.4.

Pragmatický aspekt

Při studiu syntaktických, sémantických a sygmatických vztahů, které mají své místo v objektivním jazyku kartografie, jsme rozložili složitý jazykový systém na jeho jednotlivé čás-

tí a izolovaně je analyzovali. Zbývá ještě prostudovat vnímání znaku subjektem (uživatelé mapy).

Teorií znaků ve vztahu k jejich příjemcům (interpretům i percipientům), tj. teorií uživatelské a užité stránky znaků v soustavě se zabývá „pragmatika“. Tento vztah mezi mapou a člověkem je formulován různými konvencemi:

- znaková soustava má umožňovat co nejrychlejší vnímání
- znaková soustava má umožňovat co nejtrvalejší zapamatování
- nároky na duševní činnost při užívání znakové soustavy mají být přiměřené.

Pragmatické vztahy při působení jazyka mapy jsou dvoustranné vztahy mezi lidmi (H), kteří produkují, předávají a přijímají kartografické znaky (s) a těmito znaky. Symbolicky je tento vztah definován takto

$$R_{\text{pragm}}(s, H) \quad \text{a} \quad R'_{\text{pragm}}(H, s) \quad (2.07)$$

V těchto vztazích se projevuje vše, co je spojeno s účelem a cílovým zaměřením sestavované mapy. Zde se přihlíží k tomu pro koho je mapa sestavovaná, jaké má vyvolávat myšlenky, představy a dokonce jednání u těch, kdo ji budou používat. S tímto aspektem jazyka mapy jsou spojeny rozdíly mezi mapou jedné tematiky, ale různého účelu.

2.1.2 I z o m o r f n í a s p e k t y j a z y k a m a p y

V procesu čtení mapy se odráží celkový proces transformace informace. Hlavní úlohu v tomto procesu hraje znak, který kromě optických vlastností musí mít též specifické vlastnosti, důležité pro čitelnost a použitelnost mapy. Znaky soustavy mají mít tyto specifické vlastnosti, které jsou z hlediska mapy hlavní:

- komunikovatelnost, tj. schopnost přenášení a sdělování informace
- názornost, čili schopnost rychlého a účinného vyvolání podnětů pro myšlenkové pochody

- interpretovatelnost, tj. schopnost vyvolání srozumitelnosti u interpreta
- komprimovatelnost, tj. schopnost takového zhuštění informace, kterým je zvyšována hustota příjmu informace za časovou jednotku, např. pomocí standardizovaných znaků.

Znaky, zařazené do jednotné soustavy kartografického znázorňování, musí splňovat zásady izomorfismu.

Kartografické znaky na klasické mapě nejsou signálem, ani obyčejným kódem v normálním smyslu tohoto slova, protože vyjadřují celé pojmy (dokonce i složené pojmy) jedním znakem. Kód slouží právě opačnému účelu. Pomocí kodu se rozkládají takové pojmy, které mají povahu informací, aby s nimi byly mobilnější operace v kybernetických systémech. Příklad přenášení informace pomocí signálů-kanálů či kódových elementů ve smyslu kybernetiky a formální logiky nastává někde v oblasti digitální mapy anebo v případě přizpůsobené klasické „normalizované“ mapy (pro člověka i počítač), která splňuje signálně-informační podstatu vztahu dvou kybernetických systémů (Pravda J. 1979, 6 - viz též podkap. 2.1 a 3.1).

Pod pojmem izomorfismus rozumíme formy charakterizující shodnost mezi strukturami objektů. Naprostý izomorfismus může existovat pouze mezi abstraktními idealizovanými objekty. Izomorfismus nesouvisí se všemi, nýbrž jen s určitými, v poznávacím aktu fixovanými vlastnostmi a vztahy srovnávaných objektů, které se v jiných svých vztazích a vlastnostech mohou lišit. V kartografii rozumíme pod tímto pojmem výběr charakteristických rysů, vlastností a vztahů objektu či jevu ve skutečnosti a jejich odraz na mapě ve formě znaku.

Zobecněním izomorfismu je pojem homomorfismus, kdy je shoda jednoznačná pouze v jednom směru. Jako příklad můžeme uvést vztah mezi geografickou mapou menšího měřítka a krajinou. Izomorfismus a homomorfismus mají důležitý gnozeologický význam.

Izomorfismus polohy

Izomorfismus polohy vyjadřuje podstatu prostorové diferenciace, kterou rozumíme jako relaci mezi objekty a jevy ve skutečnosti a znaky na mapě, znázorňující tyto prvky objektivní reality, a mezi znaky na mapě navzájem. Tyto relace chápeme jak ve smyslu odpovídajících vzdáleností, tak i směrů.

Hlavní činitelé ovlivňující izomorfismus polohy:

- kartografické zobrazení podle vlastností zkreslení (zobrazení ekvidistantní, ekvivalentní, konformní a vyrovnávací)
- měřítko mapy (kresba nad míru)
- geometrická přesnost zákresu obsahu mapy (přesnost zákresu přímo měřených objektů a interpolovaných či extrapolovaných hodnot, spolehlivost zákresu různých druhů hranic, např. u ochrady, obvodu lesa a vymezení územní jednotky, vliv přenášení kresby z podkladu, vliv reprodukce)
- kartografická generalizace (metoda výběru, zevšeobecnování tvarů - především u prvků liniového charakteru, např. vodních toků, izolinií)
- volba grafických vyjadřovacích prostředků.

Izomorfismus polohy je úzce spjat se syntaktickým aspektem jazyka mapy, se strukturou mapy a její náplní.

Izomorfismus tvaru

Izomorfismus tvaru se vztahuje přímo ke grafické podobě znaků. Izomorfní závislost v první řadě spočívá v tom, že objektům, které mají plošný charakter, odpovídají plošné (areálové) znaky. Objektům, u nichž převládá délkový rozměr nad šířkovým a mají charakter čáry nebo úzkého pruhu území, odpovídají znaky liniové. Objektům, které mají bodový charakter, odpovídají bodové znaky. Některé objekty, které mají ve skutečnosti plošný charakter, nemůžeme často znázorňovat v měřítku (ev. s postupným zmenšováním měřítka) plošnou metodou, ale metodou bodového charakteru; proto pro používané znaky je vhodnější používat výraz „mimoměřítkové znaky“ namísto „bodové znaky“.







Při izomorfismu tvaru současně vycházíme ze základních optických vlastností (a jejich parametrů) znázorňovaného objektu a jevu (obr.5). V kartografii se však nejčastěji setkáváme s homomorfní podřízeností, tzn. kdy shoda je jednoznačná pouze v jednom směru. Proto homomorfní odraz na mapě je vzhledem k objektům ve skutečnosti neúplným, přibližným znázorněním jejich struktury.

Hlavní činitelé ovlivňující izomorfismus tvaru:

- grafické prostředky (kresličské a reprodukční - dané k dis-

pozici)

- měřítko mapy (kresba nad míru, zvýrazňování)
- kartografická generalizace (metoda zevšeobecnování tvarů, nahrazování obrazu-znaku jednotlivých objektů jejich hromadným znakem).

OBJEKT pozorovaný		GEOMETRICKÉ TVARY dané k dispozici pro tvorbu znaku				ZNAK konečná úprava
v perspektivě	shora					
		○	▲	□	◇	△
		○	△	■	◇	▣
		●	△	□	◇	⊙

Obr.5. Výběr a tvorba znaku ve shodě se zásadami izomorfismu tvaru







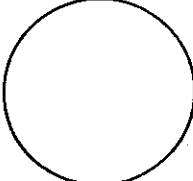


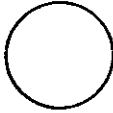








Izomorfismus tvaru je spjat se syntaktickým a sémantickým aspektem jazyka mapy, s tvorbou znakové soustavy a legendy mapy.

Izomorfismus obsahu

Izomorfismus obsahu spočívá v příbuznosti (podobě) a protikladech obsahové stránky skupin prvků, jejich významu a funkci. Zásady tohoto druhu izomorfismu jsou použitelné jedi- ně v tom případě, když jsou vypracované klasifikace prvků (ob- jektů a jevů), ve kterých jsou tyto prvky uspořádané a sesku- pené podle vlastností kvalitativních nebo kvantitativních (to znamená dané do intervalů ve velikostních stupnicích). V tom případě volíme pro skupinu příbuzných prvků vedoucí znak a pro jednotlivé prvky odvozené (alternativní) znaky (obr.6). To znamená, že znaky u všech prvků jedné skupiny zachovávají na- př. tvar a mění další optické vlastnosti znaku.

Hlavní činitelé ovlivňující izomorfismus obsahu:

- hlediska klasifikace, hierarchizace a kategorizace prvků
- grafické prostředky (kresličské a reprodukční)
- kartografická generalizace (metoda zevšeobecnění kvalitativních a kvantitativních charakteristik).

ZNAKY KVALITATIVNÍ				ZNAKY KVANTITATIVNÍ	
		vedoucí znak 		vedoucí znak 	
lom aktivní		kamenolom		emise	t. km ² rok
lom neaktivní		štěrkovna			101 - 500
lom stěnový		pískovna			51 - 100
lom jámový bez vody		hliník			11 - 50
lom jámový zatopený		lom kaolinu			1 - 10
lom jámový s odtokem vody		využívaný jámový lom kaolinu s odtokem vody			

Obr.6. Tvorba odvozených znaků skupiny příbuzných prvků podle vedoucího znaku ve shodě se zásadami izomorfismu obsahu

Izomorfismus obsahu je spjat se sémantickým aspektem jazyka mapy, účelem a obsahem mapy.

Izomorfismus individua

Pojem jednotlivého v objektivní realitě je vyjádřen samostatným pojmem na mapě. To je možné buď ve formě samostatného grafického výrazu, označením nebo názvem.

Samostatným znakem bývají na mapě znázorňované individuální jednotky. Individuálnost je vlastní regionálnímu pojetí v geografii. V kartografii vede k nadměrnému zvyšování znaků a mozaikovému způsobu vyjadřování. Počet grafických znaků se snižuje při použití označení buď písmennými nebo číselnými znaky či kódy anebo přechodem od regionálního pojetí k typologic-

kému, od diferenciacie k integraci, úpravou individuálního pomoci klasifikací, hierarchizací nebo kategorizací.

Jedinečnost je specifikována také názvem objektu. Umístění a provedení názvu na mapě musí mít jednoznačný vztah k určitému - jednotlivému objektu či jevu ve skutečnosti, k jeho poloze, velikosti, tvaru, významu a funkci.

Hlavní činitelé ovlivňující izomorfismus individua:

- legenda mapy (rozsah legendy je limitován počtem znaků)
- pravidla pro tvorbu a standardizaci geografického názvosloví.

Izomorfismus individua je spjat se sygmatickým aspektem jazyka mapy, legendou mapy a výrazně ovlivňuje náplň mapy.

Semiotické aspekty jazyka mapy se zabývají strukturou mapy a znázorněním jejího obsahu. Obsahuje-li mapa pouze syntaktickou strukturu čili pouze rozmístění objektů či jevů bodového, liniového nebo plošného charakteru, pak dostáváme bez sémantického aspektu (rozlišení znaků) pouze „holou“ mapu, tzn. rozmístění objektů či jevů v souřadnicové síti. Bez sygmatického aparátu je navíc tato mapa „němá“. Mapy tohoto druhu nazýváme „obrysovými mapami“ (dříve naz. slepé mapy). - Bez syntaktické kostry na mapě by naopak byly zastřeny nebo dokonce postrádány takové základní kartografické pojmy, jako jsou měřítko mapy, geometrická přesnost (přesnost kartografického znázornění), adekvátnost znázornění, stupeň kartografické generalizace atd. Sémantický aspekt jazyka mapy má vztah k obsahu a významu interpretovaných objektů a hodnotovým měřítkům. Sygmatický aparát činí teprve mapu „plnou“, tj. čitelnou bez semiotického šumu, který vzniká snížením rozlišovací možnosti znaků (prvků obsahu) se zvětšující se náplní mapy, zmenšením geometrické přesnosti mapy a potlačením významu jednotlivého a zvláštního v obsahu mapy.

Izomorfní aspekty jazyka mapy se bezprostředně zabývají tvorbou znaků a znakových soustav. U znaků pak rozlišují jeho formu, tj. způsob grafické interpretace objektu či jevu, a význam znaku, který je objasňován v legendě mapy. K tvorbě jed-

notlivých znaků nám pomáhají systémy kartografických znázorňovacích prostředků, k tvorbě znakové soustavy metody kartografického znázorňování. Celek pak tvoří jednotnou soustavu kartografických znázorňovacích prostředků.

2.1.3 Metody a prostředky kartografického znázorňování

Grafické prostředky znázorňování objektivní reality se vyvíjejí od nejstarších dob dorozumívání mezi lidmi. Na nejstarších „mapách“ byla zakreslována nejdříve pobřežní čára, horské systémy, vodstvo, případně objekty a jevy mající pro autora a uživatele „mapy“ zvláštní význam, např. jeskyně, lovná zvěř apod. Později byla zakreslována sídla, komunikace, hranice a další.

Přes nesporný význam zpracování teorie kartografické interpretace objektivní reality se v kartografické literatuře jen velmi málo vyskytují pokusy o klasifikaci metod kartografického znázorňování. Nejčastěji se používá velmi jednoduché dělení na druhy kvalitativních, kvantitativních a kvalitativně-kvantitativních metod.

Zvláště posledně jmenovaná metoda není důsledným a výstižným kartografickým kritériem. Proto na základě vývoje kartograficky interpretovaného objektu či jevu a typu kartografických výrazových prostředků je vypracována tato geneticko-typologická klasifikace metod kartografického znázorňování:

- metoda mimoměřítkových znaků
- metoda liniových (kvalitativních) znaků
- metoda plošných (kvalitativních) znaků
- metoda kvantitativních znaků
- metoda objemových znaků
- metoda fiktivně objemových znaků.

Metoda mimoměřítkových znaků

Znázornění půdorysu (průmětu do horizontální roviny mapy) objektu či jevu se stává prakticky nemožným, jestliže jejich rozměry v měřítku mapy jsou menší než 0,5 x 0,5 mm. Potom lze

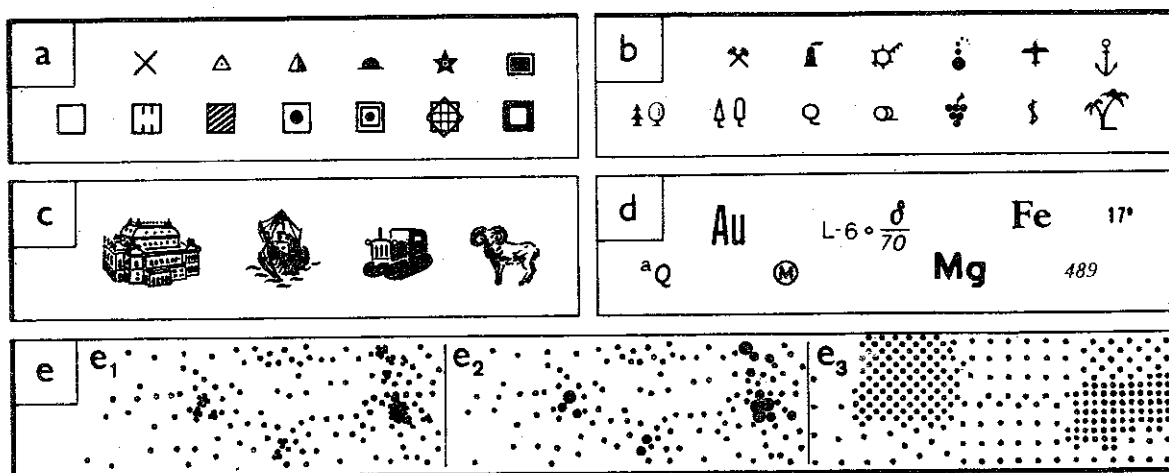
zobrazit příslušný objekt pouze jako bod. To je však možné jen výjimečně, např. při znázornění kót (Lauermann L. 1974, 50).

Ve všech ostatních případech je třeba doplnit polohovou určenost objektu mimoměřítkovým znakem, který charakterizuje vlastní objekt. Nevýhodou těchto znaků je, že kromě polohy se z jejich zákresů nedají určit skutečné rozměry interpretovaných objektů.

Mimoměřítkové znaky znázorňují tedy objekty, které není možné znázornit půdorysně. Protože není možné znázornit každý objekt nebo jev samostatným znakem, volí se v praxi jeden znak vždy pro skupinu příbuzných prvků (např. pro úpravny vod, průmyslové kotelny, školy atd.) podle zásad izomorfismu.

Podle formy se mimoměřítkové znaky mohou rozdělit na:

- geometrické znaky
- symbolické znaky
- obrázkové znaky
- písmenové a číslíkové signatury.



Obr.7. Ukázka mimoměřítkových znaků: a - geometrických, b - symbolických, c - obrázkových, d - písmenových a číslíkových signatur, e - bodového způsobu

G e o m e t r i c k é - z n a k y tvoří nejčastěji jednoduché uzavřené obrazce nebo jednoduché znaky čarového charakteru. U uzavřených obrazců je přesná poloha objektu dána většinou středem znaku. U mimoměřítkových znaků čarového charakteru

teru je poloha objektu v průsečíku čar, ve středu základny nebo patě svislice (obr.7a). Geometrické znaky (často se složitě rozkreslenou vnitřní strukturou znaku) v mnoha různých kombinacích se stále více používají v automatizované kartografické tvorbě (návrh na modifikaci znaku pro automatizovanou tvorbu map viz např. Grygorenko W. 1976 a obr.8).

NÁZEV ZNAKU	OBVYKLÁ PODOBA ZNAKU	ČÍSELNÝ KÓD navrhovaného znaku n! ?s-i◇0	PODOBA ZNAKU v nové grafické formulaci
Astronomický bod	★	x,y 420027030	
Tovární komín	⌈	x,y 040170000 120306000 130359000	
Továrna s komínem	⌈	x,y 320127000 810827000 040147000 130359000	
Věžovitá stavba	⌈	x,y 830327000 030337000	
Meteorologická stanice	⌈	x,y 320127000 020337000 120246000	
Větrný motor	⌈	x,y 020070000 520137000 120306000	
Listnatý strom	⌈	020070003 120407003 820337003	
Jehličnatý strom	⌈	x,y 020070003 420027003 120407003	
Louka		020350000 90000	

Obr.8. Návrh modifikace vybraných znaků pro automatizovanou tvorbu map (upraveno podle W.Grygorenka 1976, 110)

S y m b o l i c k é _ z n a k y se používají tehdy, je-li možné nebo nutné geometrické znaky účelově specifikovat v souladu se zásadami izomorfismu tvaru a obsahu a usnadnit tak čtení mapy. Při tom stupeň stylizace může být různý od prakticky obrázkového znaku přes symbol k jednoduchému geometrickému znaku, u kterého se stále ještě projevuje izomorfní aspekt. Jsou to např. znaky továrních komínů, letišť, přístavů, šachet atd. (obr.7b, 9). Symbolické znaky mají široké uplatnění v tematické kartografii.

b	1,1	1,4	1,7	2,0	2,4	3,0	6,0
1	x	x	x	x	x	x	✂
2							
3	z	z	z	z	z	z	z
4	f	f	f	f	f	f	f
5	v	v	v	v	v	v	v
6	o	o	o	o	o	o	o
7	o	o	o	o	o	o	o
8	o	o	o	o	o	o	o
9	o	o	o	o	o	o	o
10	o	o	o	o	o	o	o
11	o	o	o	o	o	o	o
12	o	o	o	o	o	o	o
13	o	o	o	o	o	o	o
14	o	o	o	o	o	o	o
15	o	o	o	o	o	o	o
16	o	o	o	o	o	o	o
17	o	o	o	o	o	o	o
18	o	o	o	o	o	o	o
19	o	o	o	o	o	o	o
20	o	o	o	o	o	o	o
21	o	o	o	o	o	o	o
22	o	o	o	o	o	o	o
23	o	o	o	o	o	o	o
24	o	o	o	o	o	o	o
25	o	o	o	o	o	o	o
26	o	o	o	o	o	o	o
27	o	o	o	o	o	o	o
28	o	o	o	o	o	o	o
29	o	o	o	o	o	o	o
30	o	o	o	o	o	o	o
31	o	o	o	o	o	o	o
32	o	o	o	o	o	o	o
33	o	o	o	o	o	o	o
34	o	o	o	o	o	o	o
35	o	o	o	o	o	o	o
36	o	o	o	o	o	o	o
37	o	o	o	o	o	o	o
38	o	o	o	o	o	o	o
39	o	o	o	o	o	o	o
40	o	o	o	o	o	o	o
41							
42	o	o	o	o	o	o	o
43	o	o	o	o	o	o	o
44	o	o	o	o	o	o	o
45	o	o	o	o	o	o	o
46	o	o	o	o	o	o	o
47	o	o	o	o	o	o	o
48	o	o	o	o	o	o	o
49	o	o	o	o	o	o	o
50							
51							
52	o	o	o	o	o	o	o
53	o	o	o	o	o	o	o
54	o	o	o	o	o	o	o
55	o	o	o	o	o	o	o
56	o	o	o	o	o	o	o
57	o	o	o	o	o	o	o
58	o	o	o	o	o	o	o
59	o	o	o	o	o	o	o
60							

Obr. 9. Ukázka vzorníku symbolických znaků Kartografie, n.p., Praha

Obrázkové znaky se používají na tematic-

kých mapácn určených pro širokou veřejnost (obr.7c). Tento způsob však znemožňuje přesnou lokalizaci. Proto se často obrázkové znaky kombinují s jednoduchými geometrickými znaky, které splňují zásady izomorfismu polohy.

P í s m e n o v é _ a _ č í s l i c o v é _ s i g n a - t u r y se uplatňují většinou na tematických mapách, např. na geologických mapách, socioekonomických mapách (písmeny chemické značky příslušných kovů apod.) atd. (obr.7d). Na obecně geografických mapách se signatury používají zcela výjimečně.

Zvláštní případ tvoří b o d o v ý _ z p ů s o b, ve kterém jsou zahrnuty dvě základní funkce: kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní funkci má bod tehdy, když jím vyjadřujeme jev nebo jeho charakteristiku jako kvalitu na rozdíl od druhého jevu, např. různou barvou bodu (např. hustotu obyvatelstva - muži červenými body a ženy zelenými). Kvantitativní funkci má bodový znak tehdy, kdy změna jeho velikosti probíhá v souladu se změnou určité kvantitativní charakteristiky jevu, který znázorňuje. Obě funkce je možné na mapě slučovat.

Bodový způsob umožňuje kvantitativní vyjádření nespojitého jevu v absolutních hodnotách. Nejčastěji se tohoto způsobu používá ke znázornění hustot jevů nebo jejich kvantitativních charakteristik buď bodovým znakem (bodem - tečkou) stejné velikosti (obr.7e₁) nebo body s různou velikostí (váhou, viz obr. 7e₂). Váhové body používáme tehdy, kdy při znázornění bodem konstantní velikosti by vzniklo nežádoucí přehuštění, ve kterých by nebylo možné odečítání počtu bodů.

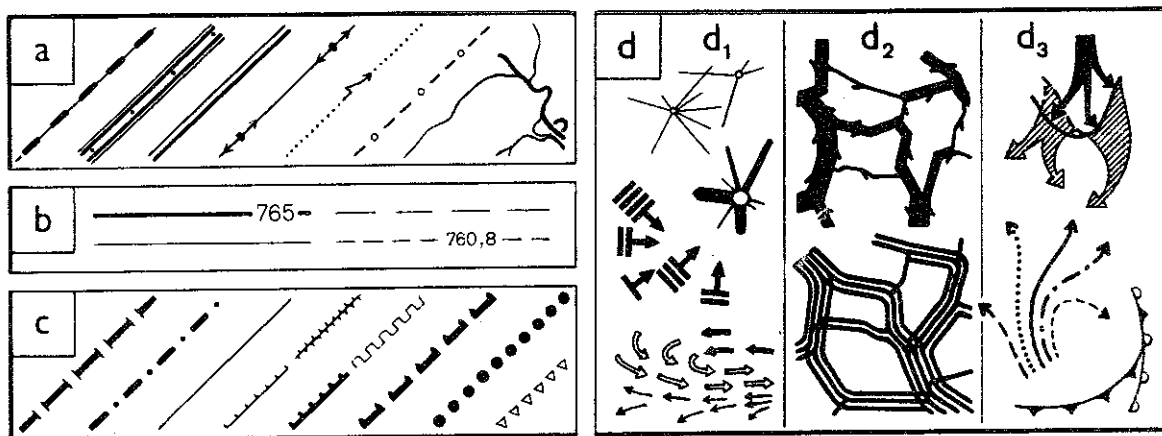
Umístění bodů je možné provádět buď podle topografického principu (polohově přesně do míst výskytu jevu - obr.7e₁, 7e₂) při vyjádření např. absolutních hodnot, nebo schematicky podle kartogramového principu např. při vyjádření relativních hodnot, a to buď body stejné velikosti s různou hustotou do vymezených areálů (obr.7e₃) nebo body různé velikosti se stejnoměrným rozestupem do vymezených areálů. Tento způsob bývá někdy zařazován do plošné metody nebo jako samostatná metoda (Ratajski L. 1973, 123-133).

Metoda liniových (kvalitativních) znaků

Vyjádření prvků obsahu mapy čarovými prostředky patří v kartografii k nejčastěji používaným metodám. Široké uplatnění mají zvláště v tematické kartografii, kdy např. rozložení zkoumaného jevu je možné znázornit izoliniemi, slouží k vykreslení hranic areálů, všech druhů komunikací, tekoucího vodstva a tak dále.

Podle interpretovaného objektu či jevu můžeme liniové prostředky rozdělit na:

- identifikační linie
- izarytmické linie
- hraniční (konturové) linie
- pohybové linie.



Obr. 10. Ukázka liniových znaků: a - identifikačních, b - izarytmických, c - hraničních, d - pohybových

I d e n t i f i k a č n í _ l i n i e slouží k znázornění objektů, které můžeme v prostoru (ve skutečnosti - na povrchu, pod nebo nad povrchem) jednoznačně identifikovat, jejichž geometrický tvar je na mapě vyjádřen délkovým rozměrem a šířkovým rozměrem již nelze v daném měřítku znázornit. Jsou to především vodní toky, břehové čáry, kanály, všechny druhy komunikací, produktovody a další různé inženýrské sítě atd.

Kvalitativního rozlišení jednotlivých znázorňovaných objektů dosáhneme (obr. 10a):

- různým způsobem kresby linie (plně, čárkovaně, tečkované a podobně, např. pozemní komunikace plnou čarou, podzemní čárkovaně a nadzemní tečkovaně)
- různou silou čáry (stejněměrně silnou např. produktovody a postupně se zesilující čarou např. vodní toky)
- dvojitými nebo vícečarými souběžnými liniemi (stejně nebo různé síly, např. dálnice, při čemž průběh dálnice ve skutečnosti je na mapě určen osou vícečarého liniového znaku)
- barevným rozlišením (např. třídy znečištění vodního toku)
- doplněním dalších identifikačních znaků.

Při znázornění objektů identifikačními liniovými znaky musíme brát v úvahu nutnost tzv. „kresby nad míru“ a případné odsuny druhotných liniových a také mimoměřítkových a plošných znaků podél prvořadého liniového znaku.

I z a r y t m i c k é _ l i n i e jsou čáry, spojující množinu bodů o stejné vhodné zaokrouhlené hodnotě znaku. Metodu izolinií můžeme použít pouze tehdy, jsou-li body izolinie interpolovány mezi body, na kterých byly konkrétní hodnoty přímo měřeny nebo zjištěny. Podmínkou je, aby velikost znázorňovaného jevu se měnila spojitě na celé ploše. Na rozdíl od identifikačních linií nejsou izarytmické linie v prostoru identifikovatelné.

Někdy se metoda izolinií používá nesprávně i pro jevy nespojitě, např. interpolací mezi průměrnými hodnotami vztaženými ke středům regulérní sítě diskrétních polí, tj. hodnoty nějakého jevu se mění náhle bez plynulého přechodu. Získáme tak čáry, které nejsou pravými izoliniemi, ale „pseudoizoliniemi“. Pseudoizolinie nejsou objektivní a charakteristiku zkoumaného jevu zpravidla jen zkreslují, bodům ležícím na těchto čarách nelze přisuzovat určitou hodnotu.

Viditelnost a rozpoznatelnost izolinií je možné umocnit:

- různou silou a provedením čáry (slabě plně základní interval; zesílenou plnou čarou mezní či kritické hodnoty, např. nejvyšší přípustné koncentrace - NPK, nebo např. každou pátou izolinií základního intervalu od vhodné zvolené počátku; dlouze čárkovaně pomocný interval; krátce čárkovaně doplňující interval - obr. 10b)
- barevným rozlišením čar (např. izolinie kladných hodnot)

- teplými barvami, záporných hodnot studenými barvami)
- plošným barevným odstupňováním ploch mezi izoliniemi (např. barevnou hypsometrií)
 - doplněním dalšími identifikačními znaky (např. písmenovou signaturou nebo číselným údajem).

Pro popis izolinií, tj. uvedení hodnoty izolinie číselným údajem, platí zpravidla zásada, aby pata číselného údaje směřovala k nižším hodnotám znaku čili ve směru spádového vektoru. Při tom se snažíme, aby číselný údaj byl pokud možno čitelný zdola nebo zprava. Např. popis izokonie (izolinie prašného spadu) s číselným údajem 250, tzn. NPK 250 t.km⁻².rok⁻¹ jednoznačně udává, že pod patou číselného údaje 250 jsou nižší koncentrace prašného spadu, nad hlavou tohoto číselného údaje přesahuje prašný spád nejvyšší přípustnou koncentraci.

Různé druhy izolinií popisuje R.Čapek (1979).

H r a n i č n í _ (k o n t u r o v é) _ l i n i e vymezují plochy se stejnou kvalitativní charakteristikou jevu nebo ohraničují nějaký objekt. Jsou to např. ohrady, hranice pozemků a různých administrativních či jiných jednotek, jímacích území, rekreačních ploch, úpatnice, obvod areálu s výskytem mouchy tse-tse atd.

Kvalitativního rozlišení jednotlivých areálů vymezených hraničními liniemi (obr.10c) dosáhneme podobně jako u „identifikačních linií“. Při tom se držíme zásady, že:

- hranice objektu či jevu, které lze ve skutečnosti jednoznačně určit, znázorňujeme plnou čarou (např. ohrady)
- hranice objektu či jevu, které nelze ve skutečnosti jednoznačně identifikovat nebo jsou tvořeny širším pruhem přechodného území, znázorňujeme přerušovanou čarou (např. úpatnice, obvod areálu s výskytem mouchy tse-tse, vymezení perspektivního ložiska nafty)
- na tematických mapách nemají probíhat více než dvě hraniční linie vedle sebe; v případě většího počtu souběžných hraničních linií určíme pořadí významnosti, první nebo první dvě hraniční linie se vykreslí v celém průběhu, ostatní v přerušovaných úsecích zvláště v místech, kde by mohlo dojít ke ztrátě orientace nebo chybnému určení průběhu linie.

Vlastní vymezení hranic areálů často nestačí ke znázorně-

ní objektu či jevu a proto vymezené plochy musí být dále upřesněny nebo rozlišeny plošnými metodami nebo popisem.

Na mapách životního prostředí je vhodné doplňovat plnou hraniční čáru lemovkou v barvě příslušné základní skupiny prvků speciálně tematického obsahu map životního prostředí nebo hraniční linií stanoveným znakem rovněž v příslušné barvě.

P o h y b o v é _ l i n i e vyjadřují změny určitého jevu s místem a časem, jeho dynamiku a tendenci (Bertin J. 1974, 346-361). V praxi rozlišujeme tři typy pohybových linií:

- vektorové k vyjádření změny jevu s místem a časem, ev. tendence jevu (obr. 10d₁); rozlišujeme dále:
 - a/ vektory trsové (např. relativní četnosti větru na pozorovacím stanovišti)
 - b/ vektory dostupové (např. počet autobusových linek do daného místa, kde délka vektoru znázorňuje vzdálenost a síla čáry intenzitu jevu v daném směru)
 - c/ vektory proudové (např. směry mořských proudů, barvou rozlišeny na teplé a studené)
- stuhové zachovávají v podstatě věrně průběh linie, podél které jev probíhá (obr. 10d₂), šířka stuhy může reprezentovat různá časová období nebo intenzitu jevu (např. postup výstavby dálnice; stuhové pohybové linie, které znázorňují kvantitu jevu, patří mezi kartografické prostředky liniově lokalizovaných diagramů)
- proudnicové k vyjádření dynamiky a intenzity znázorňovaného jevu (obr. 10d₃ - např. průběh historických událostí, bitev atd. doplněné časovým údajem).

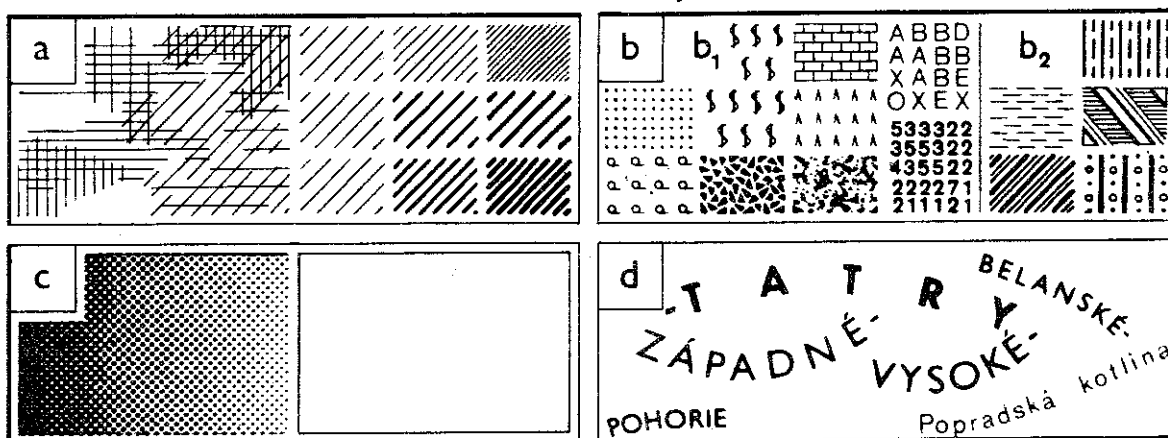
U liniových prostředků jsou nejdůležitější délka, směr a význam linie interpretovaného objektu či jevu. Se zmenšujícím se měřítkem vlivem kartografické generalizace dochází ke zkracování linií (k napřimování linií), tj. odraz objektu či jevu na mapě vzhledem ke skutečnosti se zkracuje v závislosti na významu prvku a jeho křivolakosti.

Zákruty, pokud mají tvar oblouku, dají se rozlišit při nejmenším průměru 0,4 až 0,5 mm. Výstupky neoblé musí mít délky stran minimálně 0,6 - 0,7 mm. Prohnutí čar se dá rozlišit,

oudě-li jejich základna delší než 0,7-0,8 mm a vzepětí minimálně 0,4 mm. V zájmu lepšího rozlišení se v praxi výše uvedené rozměry zvětšují. To platí zejména, jsou-li linie vyjádřeny jinou barvou než černou.

Metoda plošných (kvalitativních) znaků

Plošné znázorňovací prostředky slouží ke zvýraznění a vzájemnému odlišení areálů. Z hlediska způsobu vymezení rozlišujeme areály: a/ ohraničené, b/ přesně neohraničené a c/ dynamické. Podle prostorového uspořádání rozlišujeme areály: a/ izolované (disperzní), b/ dotykové a c/ prolínající se.



Obr. 11. Ukázka plošných znaků: a - čárových rastrů, b - dezénových rastrů, c - pultónového rastru, d - popisu areálu

Kvalitativního rozlišení areálů dosáhneme těmito prostředky kartografického znázorňování:

- barvou, a to tónem, odstínem a sytostí v plné ploše (nejobvyklejší způsob); k vyznačení areálů ohraničených, izolovaných a dotykových; v ostatních případech v kombinaci s dalšími kartografickými znázorňovacími prostředky, při čemž plošná barva plní funkci určité (zpravidla nejvyšší) hierarchické úrovně nebo stupně informace
- rastrem bodovým (obr. 12) a čárovým, a to u bodových rozlišení velikostí bodu (normální, gigant apod.) a hustotou bodů (vyjádřené v % na jednotku plochy), event. orientací bodového rastru; u čárových rastrů silou čáry, hustotou čar na jed-

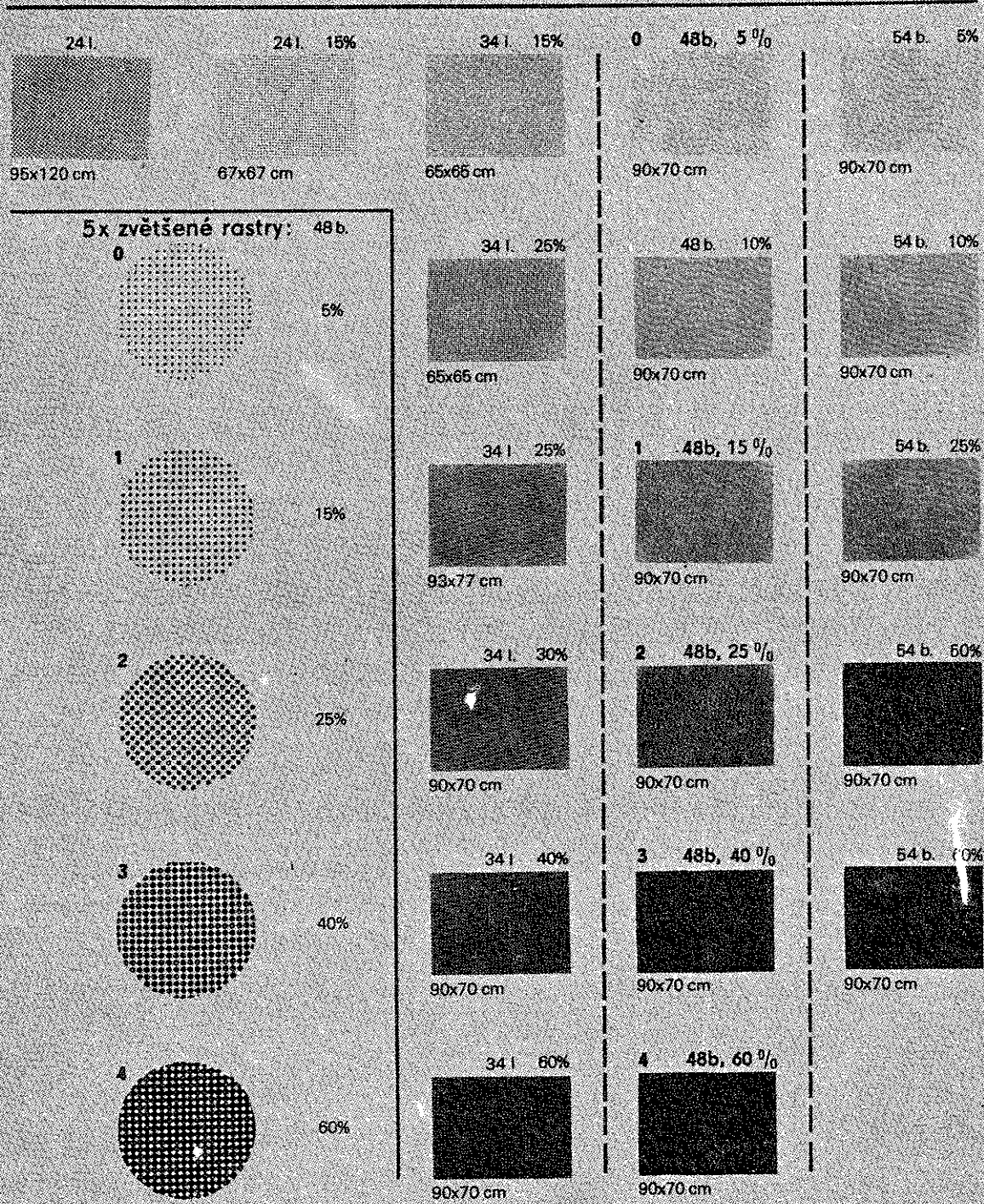
RASTRY

U vzorků rastrů jsou tyto údaje:

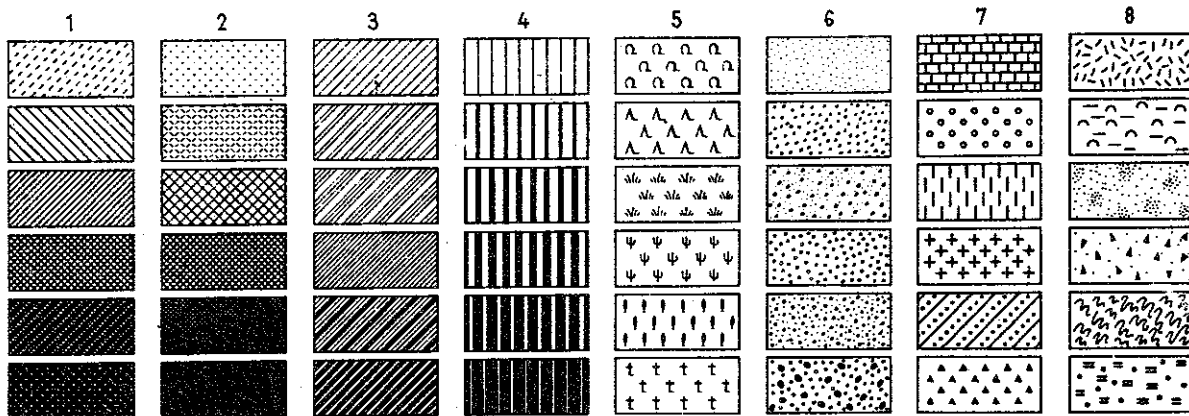
Nad vzorkem – 1. Číslo rastru

2. V některých případech hustota rastru v bodech (linkách) na 1 cm a intenzita rastru v procentech.

Pod vzorkem – 1. Velikost rastru v cm



Obr. 12. Ukázka vzorníku bodových rastrů Kartografie, n.p., Praha



Obr.13. Ukázka rastrů pro znázornění:
 1-4 kvantitativní charakteristiky
 5-8 kvalitativní charakteristiky

notku plochy (nejčastěji se používají 48 bodové nebo liniové pravidelné rastry s různou intenzitou, např. 15%, 25%, 40% a 60%) a orientací čar, méně často se používají nepravidelné rastry; používají se k rozlišení areálů, uvedených u barvy jako prostředku rozlišení, a dále pro neohraničené a prolínající se areály (obr.11a)

- rastrem dezénovým, sestaveným z nejrůznějších geometrických, symbolických a figurálních znaků (obr.11b₁) nebo různě kombinovaných čarových prvků, u nichž kromě tvaru a velikosti plní svoji funkci i orientace znaku (obr.11b₂); používají se k rozlišení a vyjádření všech druhů areálů, s výjimkou areálů dynamických; zvláštní případ dezénového rastru je rastr signaturový sestavený z písmen nebo číslic, který se používá často na digitálních mapách k vyznačení ohraničených, izolovaných nebo dotkových areálů
- půltónovým (autotypickým) rastrem lze vyjádřit dynamiku nebo koncentraci jevu (obr.11c)
- popisováním areálů: slouží k rozlišení zpravidla jen přibližně vymezených areálů (na příklad národopisných oblastí, orografických jednotek, charakteristických plodin zemědělské produkce apod.); popis areálu se provádí podél hlavní (delší) osy areálu od jeho počátku ke konci s patřičným „rozpalem“ písmen; různé hierarchické úrovně se rozlišují typem, velikostí a řezem písma; s výjimkou dynamických se popisem rozlišují všechny druhy areálů (obr.11d).

Závažným grafickým, technickým, estetickým a hlavně metodickým problémem je znázornění několika, vzájemně se překrývajících areálů a dynamických areálů na tematických mapách.

Metoda kvantitativních znaků

Zvláště na tematických mapách dosahují původní geometrické znaky velkých plošných rozměrů. Kombinací metod mimoměřítkových, liniových a plošných znaků vzniká nová metoda lokalizovaných diagramů.

Kvantitativního rozlišení příslušného jevu dosáhneme:

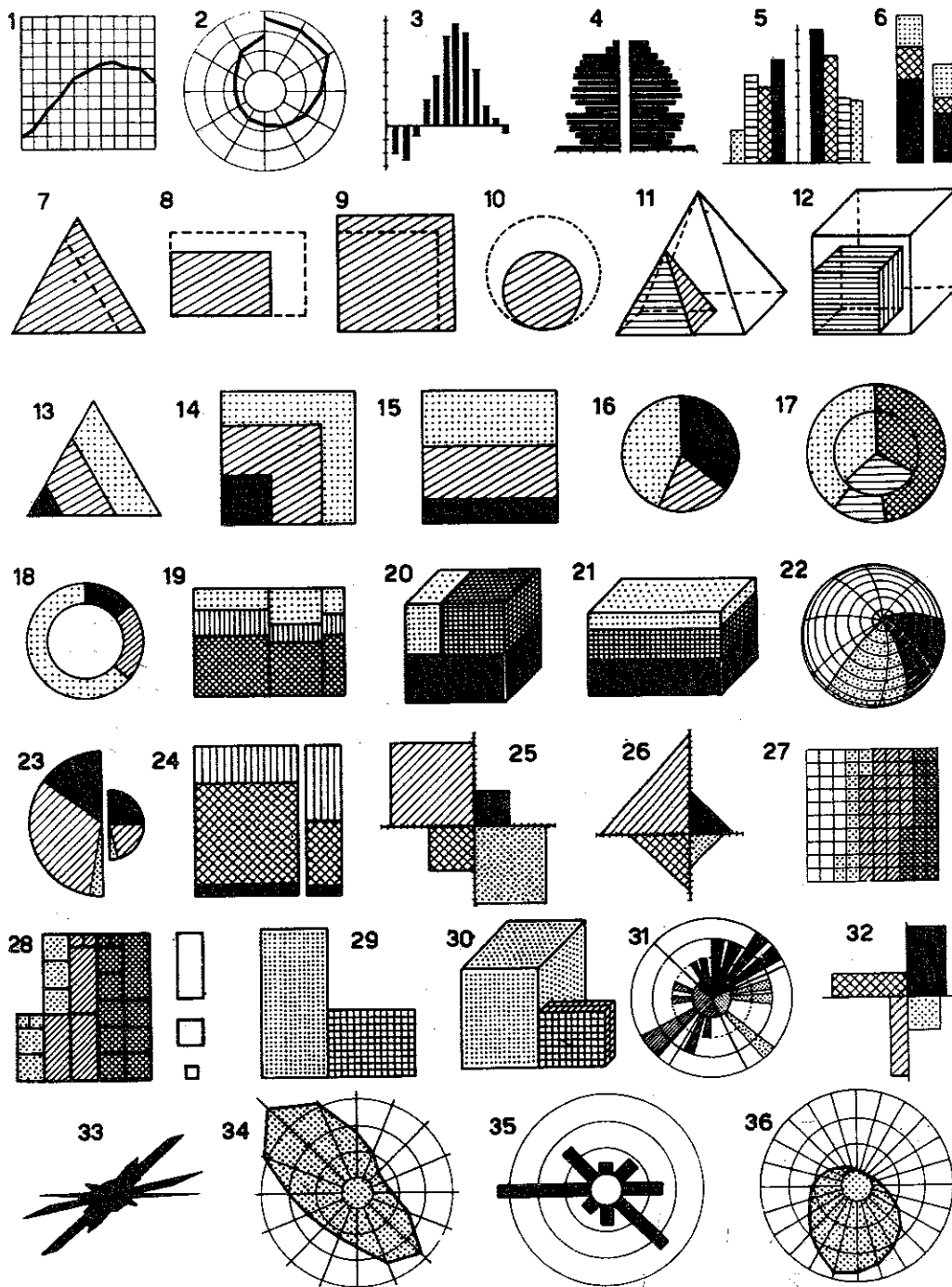
- bodově lokalizovanými diagramy
- liniově lokalizovanými diagramy
- plošně lokalizovanými diagramy.

Bodově lze znázorňovat absolutní hodnoty, které se vztahují k určité lokalitě (bod). Nesprávné je použití bodově lokalizovaných diagramů pro relativní hodnoty, které jsou vypočteny z absolutních hodnot vztažených k ploše (např. počet obyvatel na km²). Tyto hodnoty je správné znázorňovat plošně. Výjimky v bodovém znázornění je nutné zdůvodnit.

Diagramů je velké množství. Teorie jejich konstrukcí a aplikací je uvedena např. v publikacích V. Roubíčka (1963), E. Arnbergera (1966, 242-257), L. Ratajského (1973, 106-122 a 133-155) a dalších. V tomto skriptu je uveden přehled základních typů diagramů.

B o d o v ě _ l o k a l i z o v a n é _ d i a g r a m y se umísťují ke vztažnému bodu (obvykle k bodu výskytu jevu, naměřené veličiny apod.) nebo jako vyjádření statistických veličin, platných pro určitou plošnou jednotku, kdy jsou umístěny bez exaktního určení polohy. Podle geometrického tvaru rozeznáváme diagramy čtvercové, kruhové, hexagonální, sloupcové, kombinované atd.

1 - spojnicový diagram v pravoúhlé souřadnicové síti;
2 - totéž v radiální síti; 3 - jednoduchý sloupcový diagram;
4 - věková pyramida; 5 a 6 - strukturní sloupcové diagramy
(v absolutních hodnotách - různé varianty); 7 až 10 - časové



Obr.14. Ukázka typů bodově lokalizovaných diagramů (podle E. Arnbergera 1966, 243)

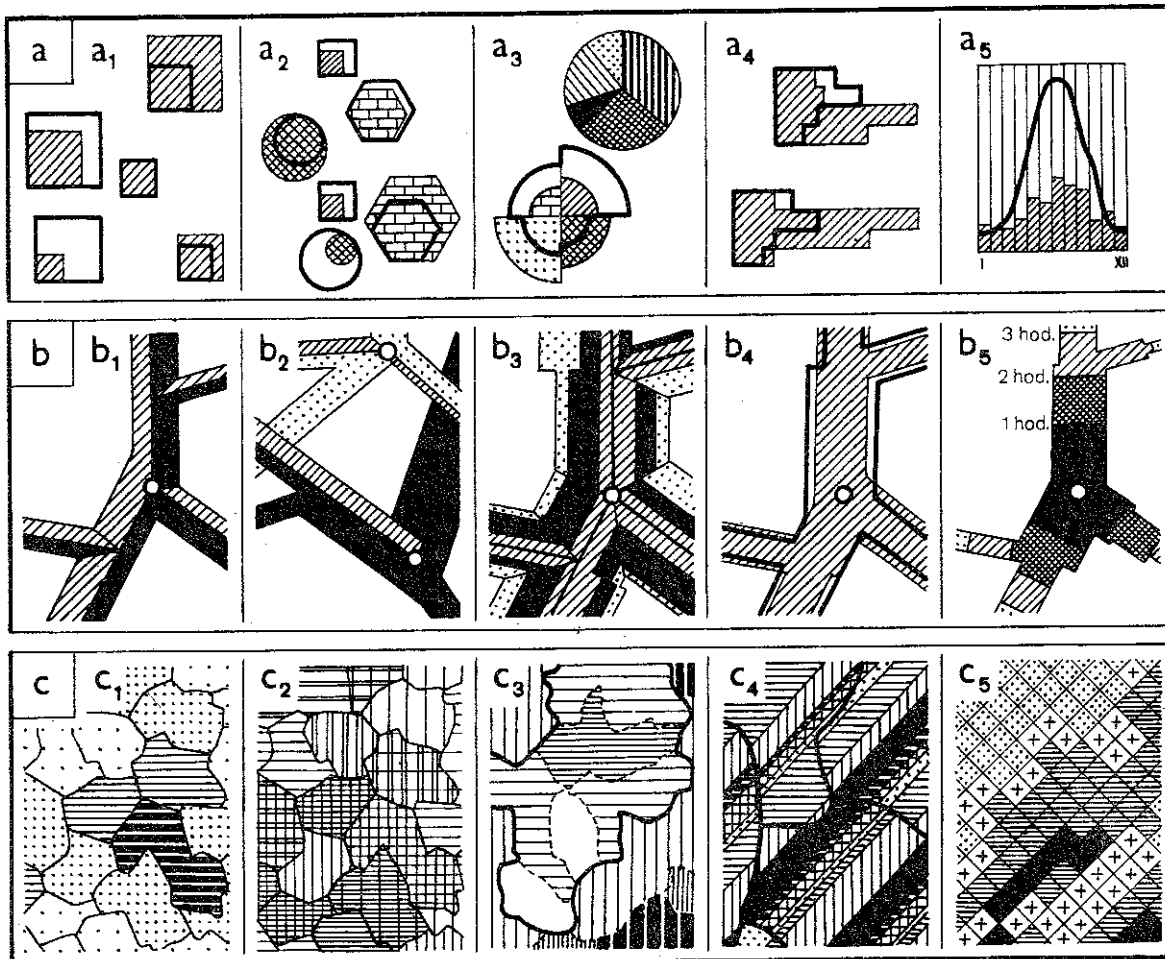
srovnání absolutních hodnot překrývajícími se dvojrozměrnými geometrickými obrázky; 11 a 12 - totéž pomocí trojrozměrných obrázků (těles); 13 až 19 - strukturní dvojrozměrné diagramy; 20 až 22 - strukturní trojrozměrné diagramy; 23 až 26 - srovnávací diagramy; 27 a 28 - stavebnicové diagramy v relativních a absolutních hodnotách; 29 a 30 - korelační obrázky (dvojitá a třístupňová korelace); 31 až 36 - směrové diagramy (31 a 32 - věčné, 33 až 35 - prostorové, 36 - časové)

Na obr.14 jsou uvedeny základní typy bodově lokalizovaných diagramů podle E.Arnbergera.

Podle vnitřní struktury rozlišujeme:

- jednoduchý diagram: znázorňuje se jedním geometrickým tvarem, vyjadřuje jeden jev nebo charakteristiku (např. množství emisí a imisí - obr.15a₁)
- složený diagram: znázorňuje se více diagramy s různými geometrickými tvary, vyjadřuje současně více jevů nebo charakteristik buď různým tvarem diagramu nebo různou polohou stejných tvarů diagramu; přitom velikost diagramu může být stejná nebo rozdílná (obr.15a₂)
- součtový diagram: vyjadřuje vnitřní strukturu jevu a současně i součet těchto struktur (např. průmyslová produkce podle odvětví v jednom sídle - obr.15a₃)
- strukturní diagram: vyjadřuje především strukturu kvantitativní charakteristiky jevu bez znázornění velikosti výsledných součtů těchto struktur (např. počet lokálních topenišť podle počtu podlaží v jednom sídle - obr.15a₄)
- srovnávací diagram: umožňuje srovnání téhož jevu v různých časových úsecích nebo vzhledem k průměrné hodnotě jevu či k jinému parametru téhož jevu
- dynamický diagram: znázorňuje změnu velikosti jevu nebo kvantitativní charakteristiky s časem (např. měsíční úhrny srážek a chod teploty - obr.15a₅)
- typogram (jako zvláštní případ lokalizovaného diagramu): vyjadřuje multiparametrové znázornění jevů, při čemž součet os dává 100 %; F.Uhorczak (1976, 75-80) rozlišuje strukturální typogram, významový typogram a dynamický typogram, které mohou být tříosé až dvanáctiosé (např. typogramy stupně přetvoření krajiny - na pravé ose deltoidu spotřeba měrného paliva v $t \cdot km^{-2} \cdot rok^{-1}$, na levé ose množství imisí, na dolní ose výška kominu rozhodujícího emitenta, na horní ose množství srážek, event. teplota).

L i n i o v ě l o k a l i z o v a n ě d i a g r a m y
se přizpůsobují liniovému průběhu jevu nebo kvantitativní charakteristiky.



Obr.15. Ukázka kvantitativních znaků: a - bodově lokalizovaných diagramů, b - liniově lokalizovaných diagramů a c - plošně lokalizovaných diagramů

Podle vnitřní struktury rozlišujeme:

- jednoduchý liniový diagram: vyjadřuje jeden jev nebo charakteristiku; velikost jevu se znázorňuje různou tloušťkou linie (např. frekvence automobilové dopravy mezi obcemi bez ohledu na směr jízdy nebo polovinou linie znázornit frekvenci v jednom směru a druhou polovinou frekvenci v opačném směru - obr.15b₁)
- složený liniový diagram: vyjadřuje současně několik jevů, při tom každému z nich odpovídá jiná barva nebo dezén linie - stupy (obr.15b₂)
- součtový liniový diagram: celá šíře stupy znázorňuje celkový tok jevu, zatím co šířky dílčích stuh, rozlišených barvou nebo dezénem, znázorňují velikost toku jednotlivých složek

(např. znečištění vodního toku podle jednotlivých složek znečištění - obr.15b₃)

- strukturní liniový diagram: odpovídá předcházejícímu typu liniového diagramu s tím rozdílem, že celá šíře stuh v libovolném bodě reprezentuje 100 % hodnoty jevu, má tedy konstantní šířku, a vnitřní struktura představuje hodnotu dílčích složek v procentech
- srovnávací liniový diagram: je založen na stejném principu jako bodový srovnávací diagram, při němž srovnání se děje mezi konturami stuh (obr.15b₄)
- izochronní liniový diagram: v podstatě odpovídá typu jednoduchého liniového diagramu, ve kterém délka stuh, vycházející z určitého střediska, je rozdělena na úseky, jež odpovídají stejným časovým úsekům; každý úsek je odlišen barvou nebo dezénem (obr.15b₅).

P l o š n ě _ l o k a l i z o v a n ě _ d i a g r a m y
se vztahují k určitému areálu.

Podle způsobu znázorňovaného jevu rozlišujeme:

- jednoduchý plošný diagram: znázorňuje pouze prostorovou změnu kvantity jednoho (spojitého) jevu; každá vymezená jednotka je vyznačena barvou nebo rastrem podle předem stanovené stupnice (např. střední sklony reliéfů - obr.15c₁); plošné jednotky mohou být buď statistické, administrativní či přirozené nebo geometrické pole v pravidelné (regulární) či nepravidelné síti
- selektivní plošný diagram vzniká ze dvou nebo více vzájemně se doplňujících kategorií (např. struktura obyvatelstva podle druhu zaměstnání), které celkově tvoří 100 %; potom je možné provést na základě absolutních hodnot selekci pouze určité kategorie (např. pracovníků v zemědělství); plošný element tvoří zpravidla administrativní, někdy též statistické jednotky; rozlišují se barevně nebo rastrem (obr.15c₃)
- složený plošný diagram vzniká překrytím několika (zpravidla ne více než tří) jednoduchých plošných diagramů; plošné elementy tvoří prolínající se areály; provedení může být buď různě orientovanými čárovými rastry nebo rastry s různým de-

zénem anebo jeden jev plošnou barvou (v barevné stupnici) a zbývající jevy různými rastry (obr.15c₂)

- strukturní plošný diagram je specifické rozpracování vnitřní struktury jednoduchého diagramu; graficky se provádí tak, že celý mapový list se rozdělí na zpravidla šikmé pásy o konstantní šířce; šířka pásu reprezentuje 100 % a je volena tak, aby minimálně dva pásy protínaly nejmenší plošný element mapovaného listu; každý pás je pak podélně dělen v rámci plošného elementu na dílčí pásy podle procentového podílu dílčího strukturního prvku; rozlišení struktur se provádí zpravidla různými rastry nebo barevnými tóny (obr.15c₄)
- síťový diagram je založen na vyhodnocení jevu v regulérní síti (výjimečně neregulérní); způsobem zpracování vznikají často „pseudokartogramy“ (viz Ratajski L.1973, 151-155); používá se často v automatizované tvorbě map (obr.15c₅).

Výsledný elaborát, tj. list pokreslovací podložky (např. papíru), na němž je kvantitativní charakteristika jevu znázorněna různě lokalizovanými diagramy, nazýváme „kartodiagram“ nebo „kartogram“. Kartodiagramy obsahují diagramy lokalizované bodově, liniově i plošně; k orientaci slouží zjednodušená obecně geografická kostra (především vodstvo, hranice, sídla, dále komunikace ad.). Kartogramy obsahují kvantitativní charakteristiku jevu udávanou středními průměrnými hodnotami (středními intenzitami nebo intervaly) v plošných elementech (např. katastrálních územích); jevy nejsou zpravidla vztaženy k plošným elementům přímo, ale zprostředkovaně v relativních hodnotách; kartogramy se často používají jako doplňující způsob pro znázornění některých jevů vedle hlavní tematické mapy; kartogramy se mohou kombinovat s kartodiagramy. Kartogramy a kartodiagramy mají geometrickou strukturu a kartografické znázornění obsahu (kvantitativních charakteristik jevů), na rozdíl od tematických map (a map obecně) však většinou postrádají geografický obsah.

Metoda objemových znaků

Objemové znaky obsahují kromě horizontálního rozměru též vertikální složku. Zprostředkovávají modelový způsob pozná-

ní objektivní reality v trojrozměrném prostoru. Používají se na „reliéfních mapách“ (dříve nazývané plastické mapy) geografických, různých tematických, na názorných pomůčkách a jiných trojrozměrných modelech. Jsou snadno vnímatelné a dávají názornou představu o morfografii interpretovaných objektů objektivní reality (např. o reliéfu).

Metoda fiktivně objemových znaků

K vyjádření třetího (vertikálního) rozměru na mapě slouží někdy fiktivně objemové znaky.

V podstatě je můžeme dělit na:

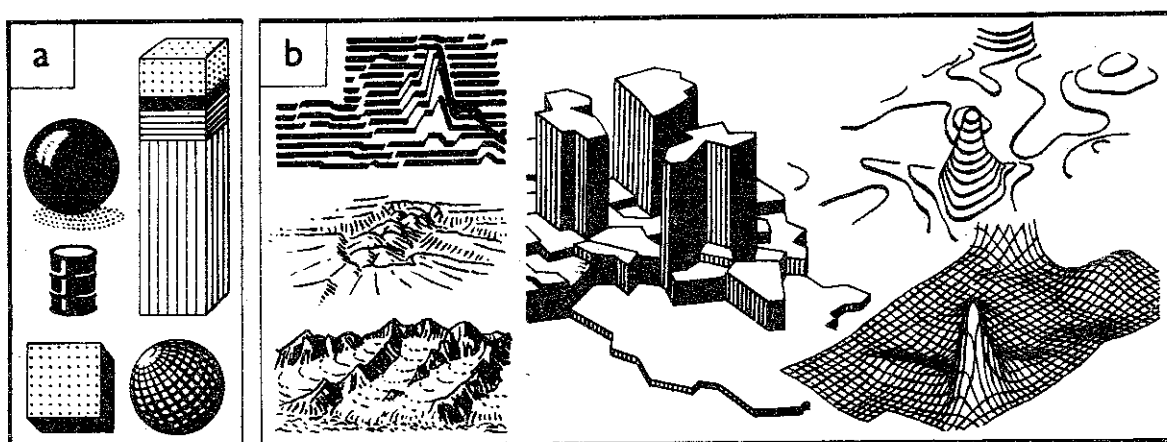
- anaglyfické znaky
- stereoskopické znaky
- pseudostereoskopické (pseudoplastické) znaky
- hologramové znaky.

A n a g l y f i c k é _ z n a k y jsou založené na fyzikálně optických vlastnostech barev (nejčastěji purpurové a azurové). V podstatě jde o stereoskopickou dvojici obrazů modelu pozorovanou přes filtry použitých barev. Provedení může být mimoměřítkovými znaky, liniemi i v ploše pultónovými (autotypickými) snímky.

S t e r e o s k o p i c k é _ z n a k y jsou založené na vlastnostech stereoskopické dvojice snímků. K vyhodnocení jsou nutná speciální zařízení a pomůcky. Snímky mohou být černobílé, barevné v přirozených i nepřirozených (nepravých) barvách, spektrazonální (např. infračervené), multispektrální a jiné. Mají široké uplatnění v moderních fotointerpretačních metodách ve fotogrametrii, dálkovém průzkumu (remote sensing) apod.

P s e u d o s t e r e o s k o p i c k é _ z n a k y též „pseudoplastické“ (nebo také některými autory pouze „objemové znaky“, protože vznikají na základě konstrukce tělesa): v kartografické praxi jsou běžně používány na tematických mapách. Podle způsobu lokalizace je můžeme rozdělit na:

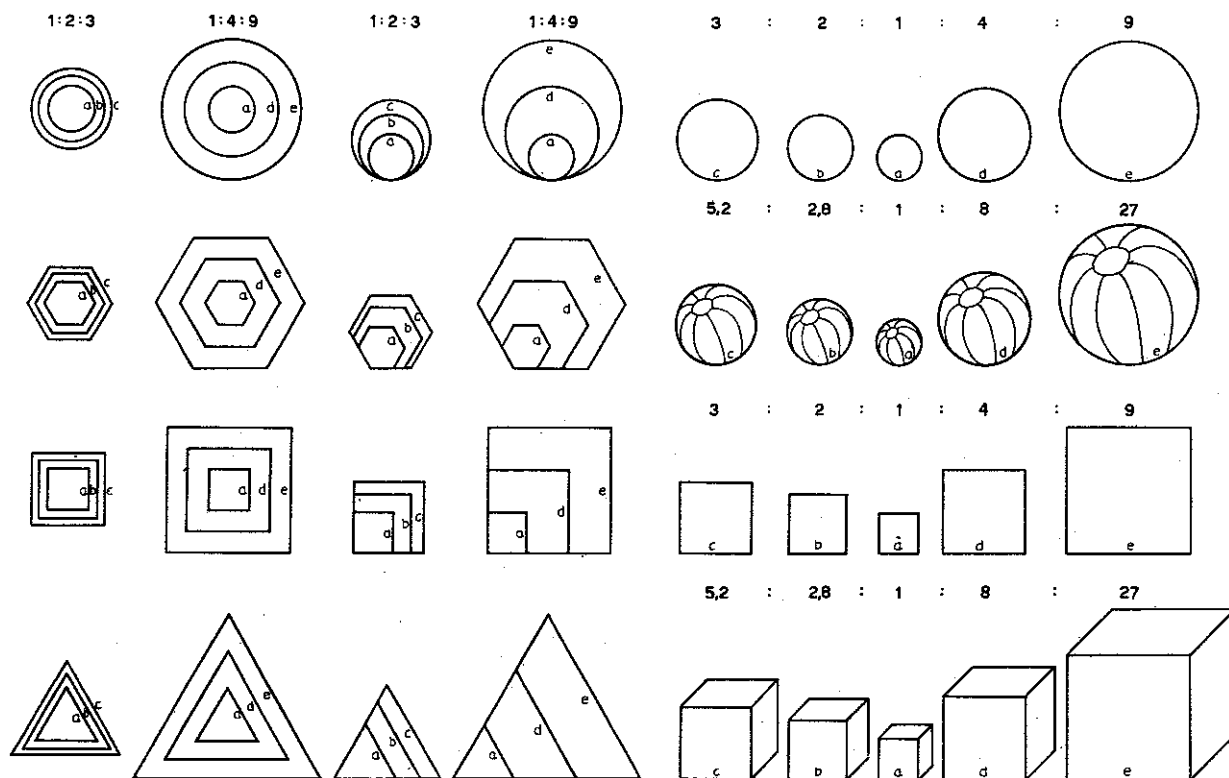
- bodově lokalizované znaky provedené různými objemovými tělesy (krychle, koule, válec ap.), při čemž poloha objektu (např. pozorovacího stanoviště), ke kterému se interpretovaný jev vztahuje, je dána zpravidla středem základny tělesa nebo někdy jeho středem (obr.16a)
- liniově lokalizované znaky jsou používány výjimečně (např. ke zvýraznění hraničních linií)
- plošně lokalizované znaky provedené: a/ sloupci, b/ blokdiagramy, c/ vertikálními řezy profily, d/ horizontálními řezy (vrstvami), e/ schematickými perspektivními pohledy a f/ jinými grafickými prostředky (obr.16b).



Obr.16. Ukázka pseudostereoskopických znaků: a - bodově lokalizovaných, b - plošně lokalizovaných znaků

Používání těles jako grafických znaků není příliš vhodné. Je třeba si uvědomit, že lidský zrakový orgán nejnázorněji a porovnává délky (úsečky), konstruované v lineárním měřítku (obr.17). Optické porovnávání ploch je obtížnější. Budou-li např. délky (úsečky) znázorněny v poměru 1:2:4, pak geometrické obrazce se základními rozměry opět 1:2:4 budou mít plochy v poměru 1:4:16. Obtížnost porovnávání objemů je pak znásobena přítomností třetího rozměru. U těles narážíme na analogické problémy jako u vztahu délka - plocha, umocněné dále přítomností třetího rozměru. Prostým okem bez použití měřidla jsou např. grafické znaky koule, znázorněné svými objemy v poměru 1:2:4 prakticky nerozlišitelné. Exaktní vyhodnocení interpretované informace je tedy značně obtížné. Proto tam, kde čí-

selné hodnoty odpovídají konkrétnímu znaku, nelze tento způsob grafického provedení příliš doporučovat.



Obr.17. Vizualní vztah mezi délkou, plochou a objemem (podle E.Arnbergera 1966, 324)

Avšak tam, kde třetí rozměr nemá kvantitativní význam a grafické provedení touto fiktivně objemovou metodou přispívá k oživení a nápadnosti grafického znázornění, lze pseudostereoskopické znaky pro popularizační účely a vybrané didaktické záměry doporučit.

H o l o g r a m o v é z n a k y dávají nejdokonalejší prostorový vjem o interpretovaných objektech. Dosud však vyžadují náročná zařízení, metody a technologie jsou dosud málo propracované.

Zvláštní funkci plní na mapě dva výrazové prostředky:

- + barva v obsahu mapy
- + popis obsahu mapy.

2.1.4 Barva v obsahu mapy

Podstata barvy

Barva zaujímá zvláštní místo mezi výrazovými prostředky. Pro správnou aplikaci barev v kartografické praxi je třeba si uvědomit některé základní pojmy.

Barva vzniká rozkladem bílého světla. Světlo, tj. oblast viditelné světelné zářivé energie (380 až 780 nm) tvoří nepatrný zlomek celé škály elektromagnetické zářivé energie (od ultragama paprsků s délkou vlny od setin pikometru /0,01 pm = $= 10^{-14}$ m/ až po dlouhé rozhlasové vlny s délkami řádově až desítky kilometrů /km/). Světlo a jeho podstata jsou stále živým problémem teoretické fyziky.

Barvené vidění spočívá v tom, že zrakový orgán je schopen rozlišovat jednotlivé oblasti v oboru viditelných frekvencí a reaguje nejen na intenzitu záření (sytnost a jasnost), ale i na frekvenční obor (tón barvy). Frekvenčnímu složení zářivé energie, která dopadne do lidského oka, odpovídá určitý barevný vjem. Příčinou barevného vidění je tedy závislost oka na frekvenci přijatého světla, které se dostává do oka z určitého místa po určitou dobu.

Barvený vjem se však liší u různých, jinak normálních jedinců. Případně u stejných jedinců se mění s časem nebo jinými okolnostmi. Barevný vjem je tedy povahy psychologické.

Zkráceně můžeme tedy učinit závěr, že barva má charakter psychofyzikální. V tomto směru je nutné přesně rozlišovat mezi podrážděním a vjemem. Podráždění má povahu fyzikální a zahrnuje v sobě zářivou energii na každé vlnové délce, tzn. i mimo oblast bílého světla.

Fyzikální věda o měření vlastností světla se nazývá „fotometrie“. Protože citlivost lidského zraku na podněty různých vlnových délek se značně mění, byly stanoveny jiné hodnoty než watty pro výpočtové účely. Tyto hodnoty byly normalizované Me+

vené 700 nm, zelené 546,1 nm a modré 435,8 nm. Rovina, určená koncovými body jednotkových vektorů, se nazývá „jednotková rovina“ ($R=1, G=1, B=1$) a tvoří ji rovnostranný trojúhelník.

Jednotkové vektory jsou voleny tak, aby pro kolorimetrické vyrovnání bílého světla bylo vždy zapotřebí stejných velikostí vektorů základních barev, a to v jakékoliv úrovni jasu (poměr jasů základních barev $L_R:L_G:L_B = 1:4,5909:0,06012$). Potom vektor šedé barvy má stejnou vzdálenost od každého vektoru základní barvy a průsečíky rovin kolmých k šedému vektoru s vektory základních barev jsou vrcholy rovnostranných trojúhelníků.

Psychologické vjemy barev

Barva jako grafický prostředek je charakterizována třemi hlavními vlastnostmi:

- tónem, tj. chromatickou (spektrální - červenou, oranžovou, žlutou, zelenou, modrou a fialovou; nespektrální purpurovou) a achromatickou (černou)
- sytostí, tj. odstínem od nejbledších po nejsytější podle intenzity barevného tónu
- jasností, tj. barvy jasné (čisté a mísením příslušných chromatických tónů) a temné (s příměsí šedi, event. mísením dalších příslušných chromatických tónů).

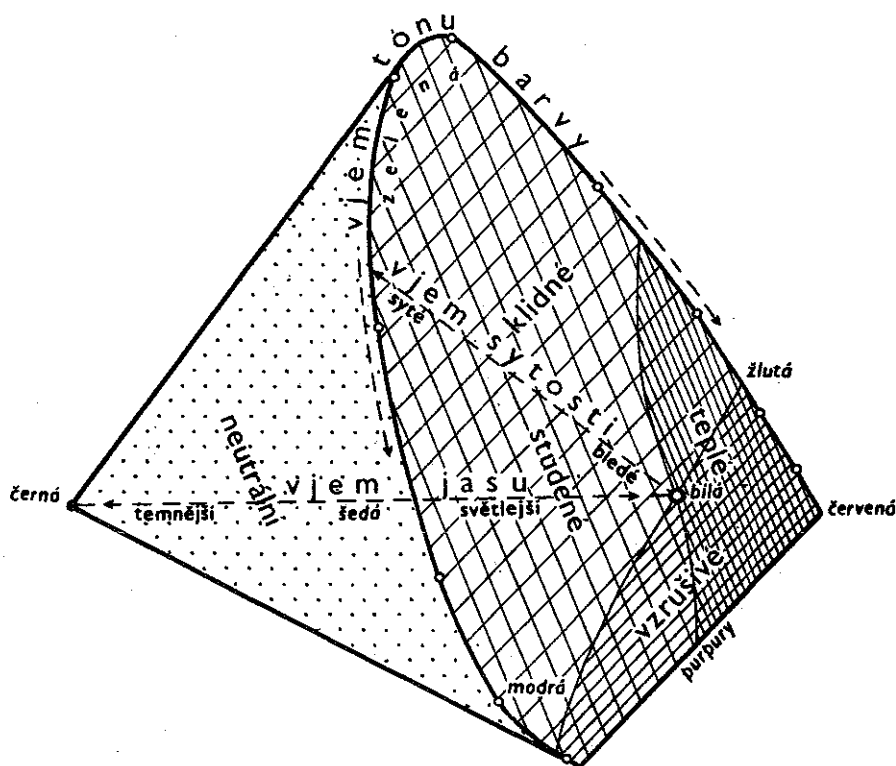
Podle K.McIlwaina a Ch.E.Deana (1960, 29) jsou psychologické vjemy tónu, jasu a sytosti definovány:

T ó n b a r v y je vlastnost barevného vjemu, které určuje, zda objekt (záznam) je červený, žlutý, zelený, modrý, purpurový apod.

V j e m j a s u je definován jako vlastnost vjemu barvy svítící plochy, která umožňuje, aby vjem barvy byl vyhodnocen stejně jako vjem nepestré (achromatické) barvy v rozsahu od velmi temné až do velmi jasné (světlé).

V j e m s y t o s t i je vlastnost každého barevného vjemu, který má tón barvy; určuje jeho rozdílnost od vjemu nepestré barvy, jež se mu nejvíce podobá. To znamená, že je mí-

rou toho, jak mnoho se určitá barva jeví odlišnou od šedé a podobá se buď čistě spektrální barvě, nebo některé purpurové, jež vznikne mísením okrajových spektrálních barev červené a fialové.



Obr.20. Model psychologických vjemů tělesa barev

V j e m _ h l o u b k y je vlastnost barevného vjemu, který má tón barvy (obr.22); lidské oko vnímá každý barevný tón s jinou intenzitou. To znamená, že zelenou nebo modrou barvu pozorujeme z kratší vzdálenosti, purpurově červená je viditelná na velkou vzdálenost a současně, jsou-li např. modrá, oranžová a purpurově červená ve stejné vzdálenosti od pozorovatele, jeví se modrá jako vzdálenější, purpurově červená bližší a oranžová mezi nimi.

V modelu psychologických vjemů barev můžeme vyznačit kromě vjemů tónu, jasnosti, sytosti a hloubky ještě další účinky a protiklady barev. Můžeme rozlišit barvy klidné a vzrušivé (obr. 20). V klidných barvách od žluté po modrou kulminuje zelená barva, která všem barvám přiděluje nádech zelenosti. Zelená

působí neklidněji. V zelených tónech a odstínech je lidský zrak schopen rozpoznat nejvíce jejich nejmenších rozdílů či prahů (také v zeleném osvětlení rozeznává zrak lépe i velmi malé rozdíly). Opačným pólem ke klidu zeleně je vzrušivost barvy červené.

Zvláštní barvou je purpurová, která je fyzikální skladbou světél nejkratších a nejdelších vln, tedy světél nejvíce a nejméně lámavých. Pro zaostřovací ústrojí oka to znamená zvýšené úsilí vytvořit ostrý sítnicový obraz objektů a obrazců této barvy a tím se také patrně stupňuje její vzrušivý účín (obr.22).

Tuto vlastnost barev úspěšně využíváme např. ke znázornění dominant nebo negativních jevů aktivně působících na kvalitu životního prostředí a na druhé straně ke znázornění podkladu nebo druhořadých objektů a jevů.

Jak již bylo uvedeno, lidský zrak vnímá světelné záření od 380 do 780 nm, za zvláště příznivých podmínek (např. použitím mescalinu) i barvy za známou hranicí červené a fialové od 302 do 950 nm.

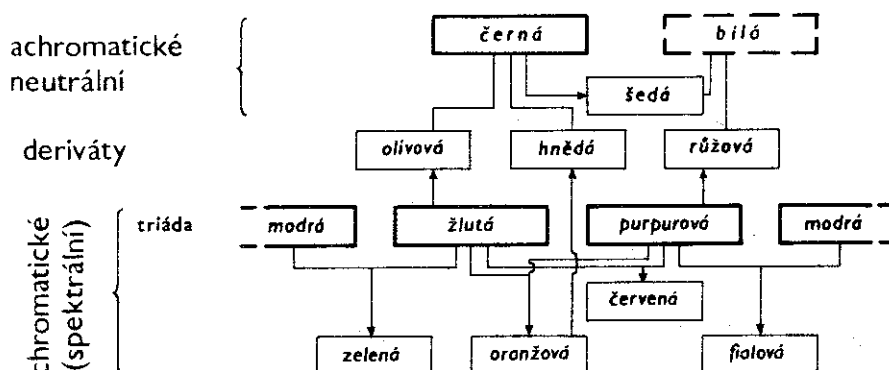
Lidské oko je schopno rozlišit asi 180 barevných tónů (150 spektrálních barev červené, oranžové, žluté, modré a fialové a 30 nespektrálních purpurových barev). K rozlišení barevných tónů v červené části postačuje změna vlnové délky jen 7 nm, kdežto v ostatních částech spektra až 48 nm. Celkově je člověk schopen rozeznat až 17 000 odstínů chromatických barev a dále ještě asi 300 odstínů šedi až po černou (Baran L. 1978, 23-26).

Barva v kartografické praxi

Vícebarevná stupnice se vytvoří kombinací základních chromatických barev. Často se používá „princip čtyř barev“, tzn. triáda chromatických barev purpurové, azurové a žluté a barvy černé v různých sytostech a jasnostech.

Pro potřeby praxe je zde uveden velmi zjednodušený model mísení základních spektrálních a nespektrálních barev (obr.21). Z modré (azurové), žluté a purpurové je možné mísením dosáh-

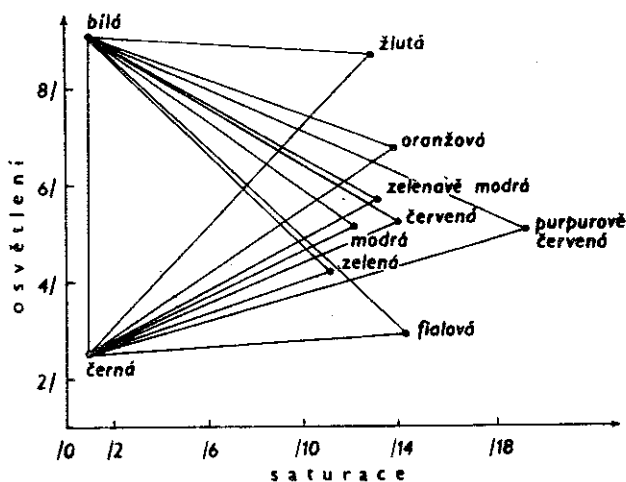
nout základní tóny, a to zelenou, oranžovou, červenou a fialovou. Šedou považujeme za derivát černé, růžovou za derivát purpurové, hnědou za derivát oranžové a olivovou za derivát žluté.



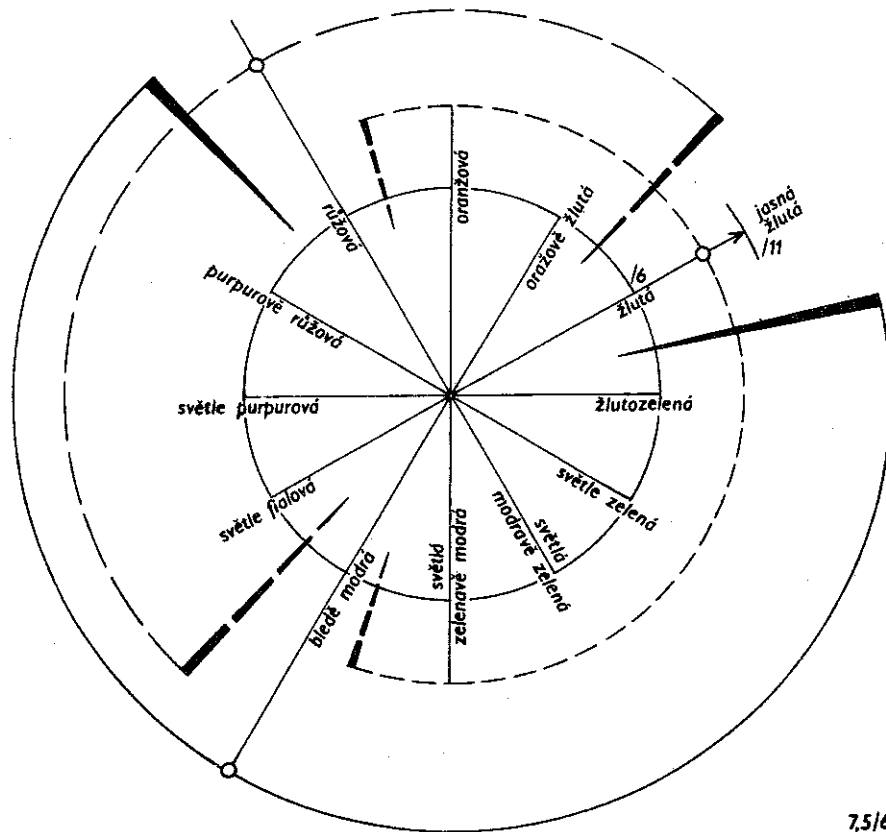
Obr.21. Základní model mísení barev

Také v kartografické praxi lze s úspěchem využít barevné triády a neutrální černé k mísení dalších tónů a odstínů. Tak např. v Kartografii, n.p., se při tisku třemi barvami (azurovou, purpurovou a žlutou) s použitím pěti rastrů (15%, 25%, 40%, 60% a tisku plnou plochou) docílí různými kombinacemi 179 barevných tónů a odstínů.

Nutnost objektivního hodnocení a výběru barev v tematické kartografii vyžaduje i nové metody hodnocení a výběru barevných pigmentů. Velký význam a perspektivu v kartografii mají kolorimetrické a denzitometrické metody. V současné době se barevné tóny a jejich odstíny mohou stanovovat selénovými detektory. Touto ověřenou technikou se jednoduchou manipulací v barevné reprodukci ověří a stanoví pomocí určených barevných pigmentů a

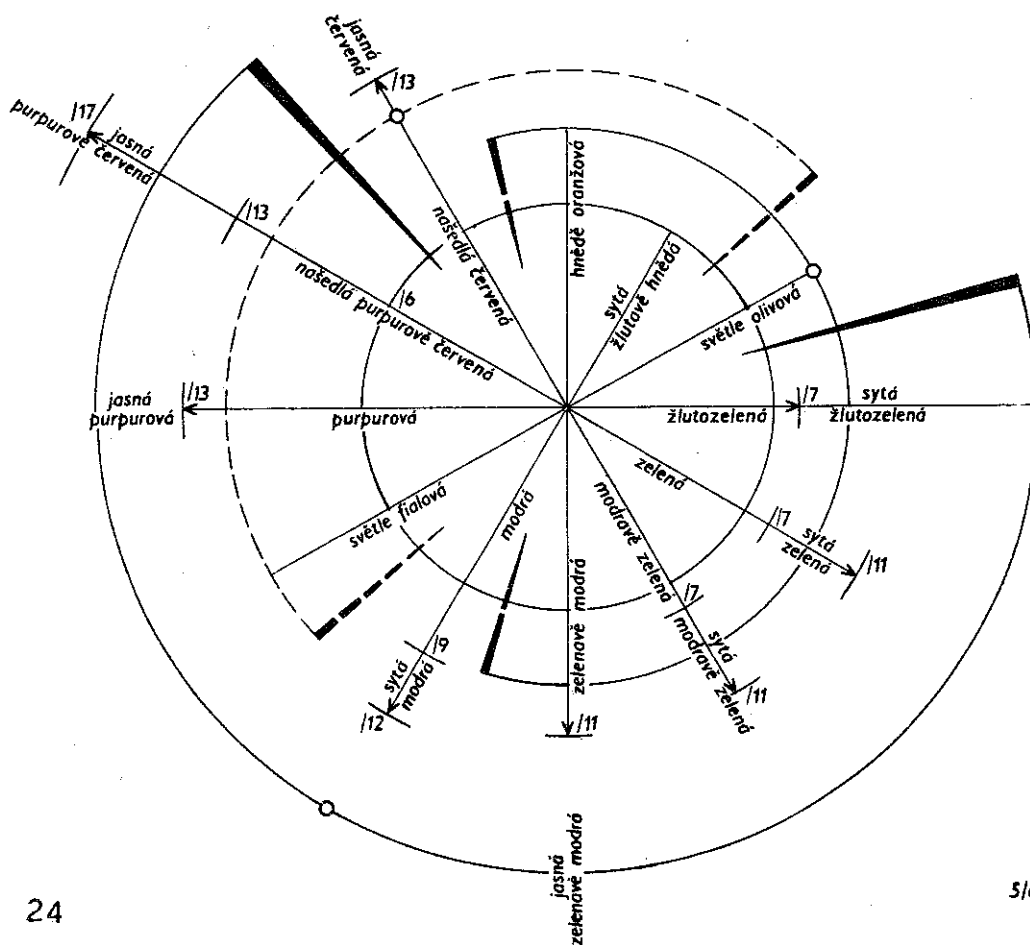


Obr.22. Vjem hloubky barev (podle A.Makowského 1976, 94)



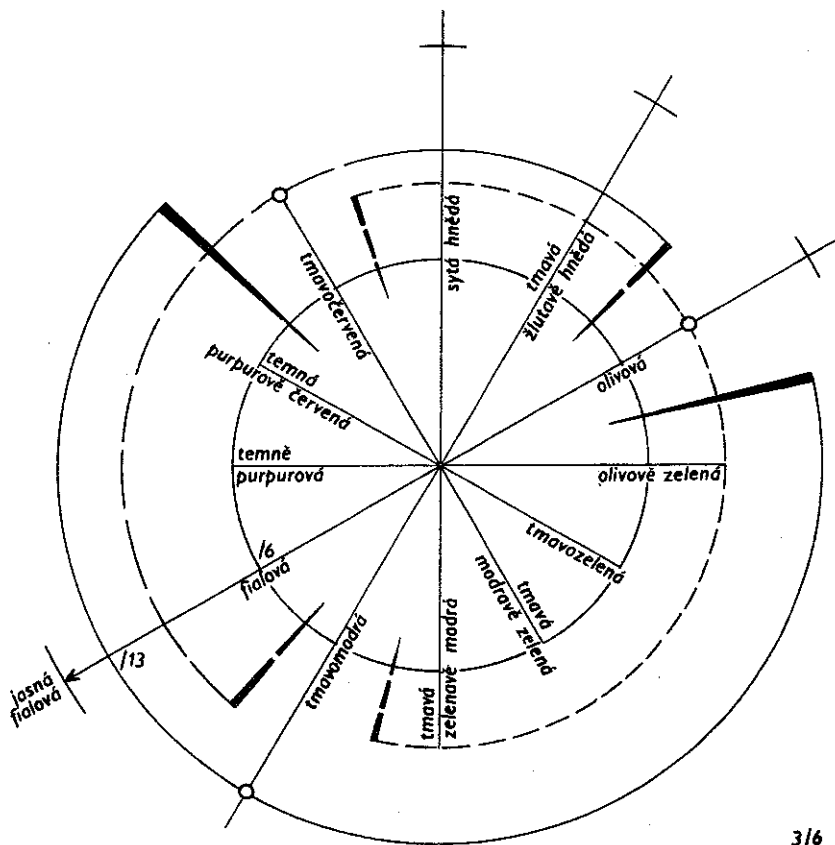
Obr. 23

7,5/6



Obr. 24

5/6



Obr.25. Kruhové uspořádání tmavých barev (podle A.Makowského 1976, 96)

vhodných rastrů posloupnost barevných tisků. Tím se docílí výrazná vizuální gradace zejména kvantitativního vyjádření jevu plošnou metodou.

Na obrázcích 23 až 25 jsou uvedeny základní tóny a odstíny vzniklé mísením světlých, jasných a tmavých barev. Na protilehlých koncích paprsků jsou barvy doplňkové (např. na obr. 23 k barvě světle fialové je doplňkovou barvou žlutá až jasná žlutá). Hodnoty zlomků, uváděné na obrázcích, značí hloubku vjemu příslušné barvy. Čím je hodnota jmenovatele zlomku vyšší (např. /17), tím je efekt vjemu barvy výraznější.

Obr.23. Kruhové uspořádání světlých barev (podle A.Makowského 1976, 95)

Obr.24. Kruhové uspořádání jasných barev (podle A.Makowského 1976, 95)

Ke zvýraznění dominant a prvořadých prvků tematického obsahu nám slouží také kombinace doplňkových a zvláště kontrastních barev.

Má-li být vnímáno a do mozku předáno optimální množství informací, musí být respektovány jevy kontrastu, které nelze zaměňovat ani s jevy irradiance, oslněním ani s rozdílem jasů. Jevy barevného kontrastu vznikají, jestliže některé místo zorného pole vyniká nad svým okolím světlostí, tónem nebo sytostí. Kontrastní barvy se neztotožňují s doplňkovými barvami proto, že jevy kontrastů vznikají indukci v prostorově různých místech nervové soustavy.

Kontrastní barvy se liší od doplňkových barev nejvíce pro modrou a žlutozelenou část spektra. Na příklad k ultramarínu o vlnové délce 466 nm je kontrastní barvou zlatožlutá o vlnové délce 583 nm, avšak doplňkovou barvou k ultramarínu je citronově žlutá o vlnové délce 573 nm. K zelenožluté o vlnové délce 569 nm je kontrastní modrá o vlnové délce 471 nm, ale doplňkovou purpurově modrá o vlnové délce 450 nm atd. Pouze ve třech částech spektra, a to pro vlnové délky zářivé energie 444 nm, 510 nm a 671 nm se ztotožňují barvy kontrastní s doplňkovými.

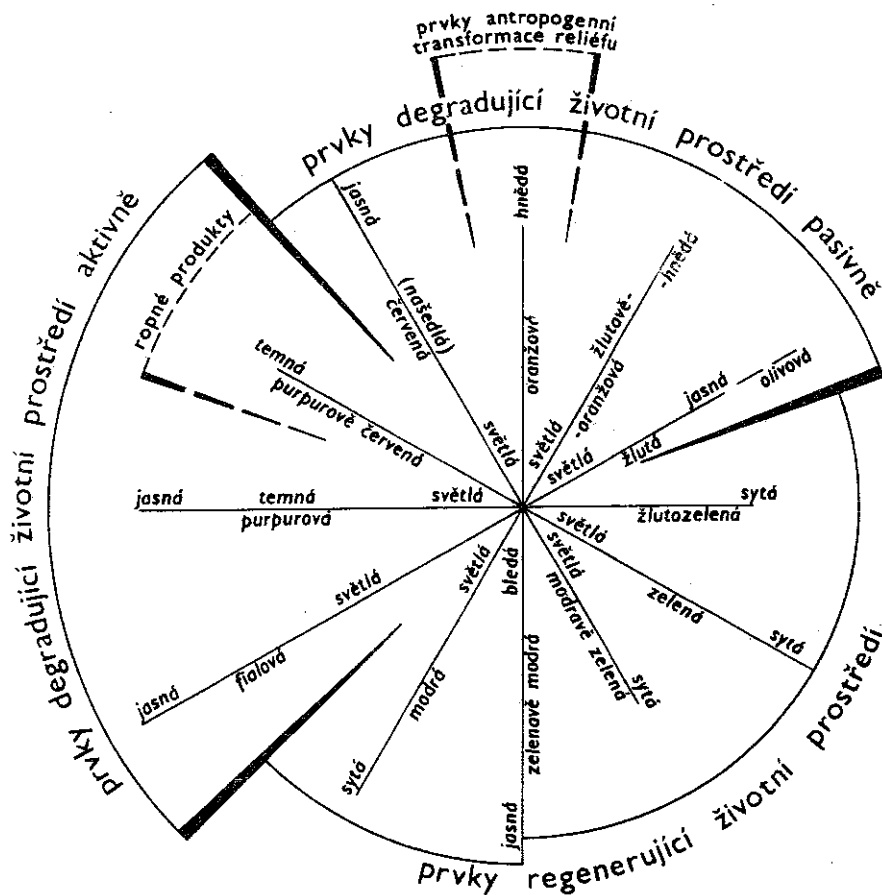
Barva v obsahu map životního prostředí

Ve shodě s rozdělením prvků životního prostředí do čtyř základních skupin navrhuje toto barevné provádění map životního prostředí (obr.26):

- skupinu prvků degradujících životní prostředí aktivně znázorňovat v různých odstínech fialové barvy; tato barva je dobře viditelná na podkladě jiných znaků; pouze pro ropné produkty navíc rezervovat i temně červenou barvu; takto budou území nejvíc ohrožená, event. zničená, opticky nejvýrazněji vyznačena
- prvky degradující životní prostředí pasivně znázorňovat v teplých barvách - od žluté přes oranžovou k červené a barvou šedou (neplodné půdy, sportovní areály apod.)
- pro prvky regenerující životní prostředí používat barvy ze-

lené a modré; odstíny zeleně volit tak, aby platilo, že čím méně regeneruje prvek životní prostředí, tím více se pak odstín přibližoval barvě žlutozelené, až by nakonec přešel k barvám prvků degradujících životní prostředí pasivně

- pro prvky antropogenní transformace reliéfu rezervovat odstíny hnědé barvy; objekty, které nejvíce narušují životní prostředí, znázorňovat tmavohnědou barvou
- kromě volby barevných tónů a odstínů využívat i další vlastnosti barev, a to jasnosti a sytosti; dominující prvky znázorňovat v sytých tónech, druhořadé a doplňující v bledých tónech a odstínech
- koncentrace (kvantitativní charakteristiky jevů) vyjadřovat různou intenzitou barevného odstínu s použitím bodových, čárových a pültónových rastrů.



Obr.26. Základní rozdělení pro barevné znázornění prvků životního prostředí

Uvedené rozdělení barevného provedení usnadňuje čitelnost a srozumitelnost mapy a zrychluje rozhodovací procesy. V tomto provedení jsou ohrožená a zničená místa nejvýrazněji vyznačena (vzrušivými barvami). Relativně „nejzdravější“ místa jsou rovněž v jasných, event. sytých (klidných) barvách. Ostatní obsah mapy může být v potlačených barvách. Na mapách životního prostředí plní tedy barva funkci jak estetickou a rozlišovací, tak především klasifikační.

2.1.5 P o p i s o b s a h u m a p y

K výrazovým prostředkům na mapách patří kromě grafických prostředků a barev též popis mapy. Popis se používá všude tam, kde samotnými grafickými znaky nelze vyjádřit všechny důležité vlastnosti a charakteristiky objektu či jevu, nebo by grafické vyjádření vedlo k neúměrnému zvýšení počtu a druhů znaků. Popis je neoddělitelnou součástí příslušného grafického znaku a výrazně se podílí na zvýšení náplně mapy. Popis na mapě je však prvkem nadstavbovým, protože se ve skutečnosti prakticky nevyskytuje (viz 2.1.1 „Sygnatický aspekt“).

Popis

K popisu mapy řadíme:

- geografické názvosloví (kartografická toponyma a geonyma)
- obecná označení a zkratky
- číselné údaje
- doplňující údaje.

Popis se zásadně umísťuje k prvku obsahu mapy, k němuž patří tak, aby nemohlo dojít k záměně mezi popisovanými prvky nebo k chybné identifikaci. Popis se umísťuje zpravidla zprava u objektu bodového charakteru, patou písma k liniovému prvku, dovnitř areálu buď vodorovně nebo podle tvaru vymezeného areálu tak, aby název sledoval delší osu objektu a první a poslední písmeno určovalo délku areálu (obr. 11d), o popisu izoliní viz str. 55 a obr. 10b.

G e o g r a f i e k é _ n á z v o s l o v í podle Základní soustavy a terminologie slovanské onomastiky tvoří:

- choronyma, tj. názvy větších obydlených nebo neobydlených přírodních a správních celků z hlediska horizontálního členění, která se dělí dále na: a/ choronyma přírodní (např. názvy kontinentů, ostrovů, pouští), b/ choronyma administrativní (např. názvy států, krajů, okresů)
- oikonyma, tj. názvy místní (např. názvy sídel a jejich částí, samot, mlýnů, hradů, ulic)
- anoikonyma nebo-li názvy pomístní, která se dělí dále na:
 - a/ hydronyma (např. názvy vod tekoucích, stojatých, močálů, peřejí)
 - b/ oronyma, tj. názvy tvarů vertikální členitosti zemského povrchu (např. názvy pohoří, skal, průsmyků, propastí, jeskyně)
 - c/ pozemková jména (např. pozemkové tratě, názvy vinic, luk, lesů, polesí)
 - d/ hodonyma, tj. názvy komunikací (např. názvy dálnic, cest, stezek, tunelů, brodů, mostů, lanovek)
 - e/ názvy jednotlivých jiných objektů přírodních i vytvořených lidskou činností (např. názvy jednotlivých stromů, jednotlivých nesídelištních staveb jako kostelů o samotě stojících, mohyl, lomů, rozhleden, trigonometrických bodů, celnic).

O geografickém názvosloví podrobněji viz I. Čáslavka (1975), o zásadách transpozice, transliterace a transkripce viz např. H. Štusáková (1973), o standardizaci geografického názvosloví viz např. Kartografický přehled, zvl.č.1972 a zvl.č. 3/1973. O zásadách psaní exonym a jejich postupném a výrazném omezení viz např. H. Štusáková (1973, 4), Kartografický přehled, zvl.č. 3/1973:37-38 a Čáslavka I. (1975, 214-217).

O b e c n á _ o z n a č e n í _ a _ z k r a t k y specifikují druh znázorňovaného objektu či jevu a jsou nedílnou součástí grafického znaku. Musí se tvořit a uvádět podle Pravidel českého pravopisu (např. zkratky MNV, nádr., kam.).

Č í s e l n é _ ú d a j e upřesňují kvantitativní údaje o objektech, jevech a jejich charakteristikách. Patří sem např. výškové kóty, kilometráž silnic, velmi rozmanité údaje na tematických mapách, tedy i na mapách životního prostředí.

Doplňující údaje se týkají popisu rámových a mimorámových údajů (např. popisu orientačních sítí, názvu a označení mapy, popisu měřítka, tiráže, legendy atd.).

Písmo

U písma rozlišujeme:

- typ písma (v kartografii se nejčastěji používají druhy antikvového písma a grotesku - obr.27)
- velikost písma (velikost stupně neboli kuželky se vyjadřuje

1. Antikva (někdy též zvana moderni, novodoba antikva) se vyznačuje nápadným rozdílem v tloušťce hlavních a vlasových čar. Patky (serify) jsou vlasové a mají šířku tenkých čar písmena. U obličných písmen, jako je např. „O“, jde stín kolmo k účarí, k vodorovné základně písma. Antikva je střízlivá, vážná a působí přísným dojmem. Do této skupiny patří např. písma Bodoni, Didot a Walbaum. Jinak se názvem antikva označuje každé stojaté písmo bez zřetele na stínování.

2. Medievalové písmo nezdůrazňuje rozdíl mezi vlasovými a stínovými čarami a jeho hlavním charakteristickým znakem je, že u obličných písmen je stínování šikmé, osa zesílení obličných tvarů je nakloněná. Patky mají různý tvar a velmi často obličný přechod.

Medievalová písma jsou obecně živější než antikva. Uplatňují se hlavně v krásné literatuře. Nejznámějšími jejich představiteli jsou Garamond, Plantin, Baskerville, Caslon, Centaur aj. Tato skupina písem se někdy rozděluje ještě na tzv. benátskou antikvu a starší antikvu.

3. Egyptienka je dalším rodem latinkového písma. Nemá výrazné stínování, šířka písma je všude stejná. Hlavním znakem jsou patky, zpravidla stejně široké jako tělo písmena. Je jakýmsi groteskem s patkami. Do tohoto rodu patří písma Memphis, Karnak, Beton, City apod.

4. Grotesk. Přesný původ jeho názvu není znám, ale s groteskostí nemá nic společného. Charakteristickým znakem písem tohoto rodu jsou stejně široké čary bez stínování a patek. Patří sem např. písma Gill, Futura, Berthold.

Akciční písma

Společné oznámení

FILMOVÉ PŘEDSTAVENÍ UMĚLECKÁ TVORBA

Obr.27. Ukázka hlavních tvarů moderního tiskového písma (podle J.Šaldy 1968, 28)

TECHNICKÁ KNIHA
pomocník pokroku
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

KRÁSNÁ PRÓZA
povznáší a potěší
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

NÁBOROVÉ TISK
musí být poutavé
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

EXPORTNÍ KATALOG
reprezentuje naši práci
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

KUŽELKA			OBRAZ PÍSMĀ výška versálek a minuskulí	ODBORNÝ NÁZEV STUPNĚ	Poznámka
počet bodů	přepočet v mm	ve skutečné velikosti			
1	0,376	—		osminka (petitu)	jen linky a výplňový materiál
2	0,752	—		čtvrtpetit	
3	1,128	·		briliant	nejmenší velikost doporučená pro popis na mapách
4	1,504	·		diamant	
5	1,880	·		perl	
6	2,256	·		nonpareille	
7	2,633	·		kolonel	
8	3,009	·		petit	
9	3,385	·		borgis	
10	3,761	·		garmond	
11	4,137	·		breviář	
12	4,513	·		cicero	
14	5,265	·		střední	
16	6,017	·		tercie	
18	6,769	·		parangon	
20	7,521	·		text	
24	9,026	·		dvoucicero	
28	10,530	·		dvoustrřední	
36	13,538	·		třícicero	

Obr.28. Velikosti a názvy stupňů písma

v typografických bodech; 1 typografický bod = 0,376 065 mm při 20°C; obraz neboli výška písma na kuželce bývá o něco menší než je kuželka; na mapách je nejmenší písmo zpravidla 0,8 mm - diamant; viz obr.28)

- verzálky, kapitálky a minuskule

617 UNIVERS široký obyčejný		
ABCĎÉFGHÍJKLMŇÓPQ ŘŠŤŮVWXYZ 1 23 ábčd'é fghijklmnópqršřšťůvwxyz		
04 <small>Šestnáct</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratislava Liberec Turnov Fo BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZNOJMO BRAT 1234567890	
05 <small>Pat</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratislava Libe BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZNOJMO 12345	
06 <small>Šestnáct</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratis BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU 123456	
07 <small>Kolona</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD 123456	
08 <small>Pat</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Z BRNO VYŠKOV JABLONEC 12345	
09 <small>Devět</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou BRNO JABLONEC NAD 12345	
10 <small>Deset</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Ni BRNO JABLONEC NAD 1234	
12 <small>Číslo</small>	Brno Vyškov Jablonec BRNO JABLONEC 123	
14 <small>Střední</small>	Brno Jablonec nad N BRNO VYŠKOV 123	
16 <small>Třetí</small>	Brno BRNO 1234	
20 <small>Text</small>	Brno BRNO 12	
36 <small>3 Číslo</small>	R 2	60 <small>5 Číslo</small>
		84 <small>7 Číslo</small>

762 BODNÍ půltučný		
ÁBĎĚGHÍJKLMŇÓPQR ŠŤŮVWXYZ 123 ábč ďéfgghijklmnňópqršřšťůwxyzž		
04 <small>Deset</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Liberec Pardubice Praha BRNO ZNOJMO JABLONEC NAD NISOU PARDUBICE 1234567890	
05 <small>Pat</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratislava R BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZN 12345678	
06 <small>Šestnáct</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Lib BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD N 12345678	
07 <small>Kolona</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD 123456	
08 <small>Pat</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Z BRNO VYŠKOV ZNOJMO 1234567	
09 <small>Devět</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Nisou BRNO VYŠKOV ZNOJMO 12345	
10 <small>Deset</small>	Brno Vyškov Jablonec nad Ni BRNO VYŠKOV ZNOJ 1234	
12 <small>Číslo</small>	Brno Vyškov Znojmo Ja BRNO VYŠKOV ZN 123	
14 <small>Střední</small>	Brno Vyškov Znojmo R BRNO VYŠKOV 1234	
16 <small>Třetí</small>	Brno BRNO 12345	
20 <small>Text</small>	Brno BRNO 123	
36 <small>3 Číslo</small>	R 2	

Obr.29. Ukázka vzorníku písma Kartografie, n.p., Praha

- řez písma (hubené, půltučné, tučné; úzké, obyčejné a široké)

753 BASKERVILLE <i>slabá kursiva</i>		
<i>ÁBCĎÉFGHÍJKLMŇÓPQ ŘŠŤÚVWXYZ 12345678 ábcďěfghijklmňópqršřťúvwxyz</i>		
04 <small>Důraz</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Liberec VT 1234567890</i>	
05 <small>Pol</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Liberec Turnov Pardubice</i> <i>BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZNOJMO 1234567890</i>	
06 <small>Neoporně</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Pardubice T</i> <i>BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU 123456789</i>	
07 <small>Lehce</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Liberec</i> <i>BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD N 1234567</i>	
08 <small>Pol</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo M</i> <i>BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD 12345</i>	
09 <small>Bez</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo</i> <i>BRNO VYŠKOV JABLONEC 123456</i>	
10 <small>Serif</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Te</i> <i>BRNO VYŠKOV JABLONEC 123</i>	
12 <small>Cis</small>	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Niso</i> <i>BRNO VYŠKOV ZNOJMO 12</i>	
14 <small>Serif</small>	<i>Brno Jablonec nad N T</i> <i>BRNO VYŠKOV 12345</i>	
16 <small>Forc</small>	<i>Brno BRNO KO 1234</i>	
20 <small>Text</small>	<i>Brno BRNO V 12</i>	
36 <small>3 Cis</small>	<i>R</i> <i>2</i>	60 <small>5 Cis</small>
		84 <small>7 Cis</small>

824 ATLAS stínovaný široký kursiva	
<i>ABCDEF GHIJKLMN OPQ RSTUVWXYZ abcdefgh ijklmnopqrst uvwxyz</i>	
0,9	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratislava Liberec Turnov Vltava BRATISLAVA BRNO VYŠKOV ZNOJMO JABLONEC NAD NISOU LIBERE C T</i>
1,1	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratislava Liberec Turn BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZNOJMO BRATISLAVA</i>
1,3	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Znojmo Bratislava BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZNOJMO</i>
1,5	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Bratislava L BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU ZNOJ M</i>
1,7	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Bratisl BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NISOU Z</i>
2,0	<i>Brno Vyškov Jablonec nad Nisou Z BRNO VYŠKOV JABLONEC NAD NI</i>
2,5	<i>Brno Vyškov Jablonec nad N BRNO VYŠKOV JABLONEC</i>
3,0	<i>Brno Vyškov Jablonec n BRNO VYŠKOV JABLO</i>
4,0	<i>Brno Vyškov Jabl BRNO VYŠKOV JA</i>
5,0	<i>Brno Vyškov BRNO VYŠKOV</i>
6,0	<i>Brno BRNO</i>
<i>qãàâäæèéëïïïöóôöüûüü Ůččl'ítňňňq'rsBt'dfwxžž</i>	

Obr.30. Ukázka vzorníku písma Kartografie, n.p., Praha

- sklon písma (stojeté a kurzíva - obr.29 a obr.30)
- formu (plné, duté - obr.29, plastické).

GILL OBYČEJNÝ * 101-8b-2mm * 102-12b-3mm * 103-18b-5mm
* 104-24b-6,5mm * 105-36b-10mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuvw 12345

GILL OBYČEJNÝ KURSIVA * 111-8b-2mm * 112-12b-3mm
* 113-18b-5mm * 115-36b-10mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuvw 12345

GILL POLOTUČNÝ * 121-18b-5mm * 122-24b-6mm * 123-48b-13mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnoprstu 12345

GILL POLOTUČNÝ KURSIVA * 131-18b-5mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuvw 12345

GILL TUČNÝ * 141-18b-5mm * 142-24b-6,5mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmn 23

GILL ÚZKÝ POLOTUČNÝ * 152-24b-6,5mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnoprs 1234

MANUSCRIPT OBYČEJNÝ * 161-12b-3mm * 162-16b-4mm
* 163-28b-7,5mm * 164-48b-13mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuv 12345

MANUSCRIPT KURSIVA * 171-12b-3mm * 172-16b-4mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuvx 12345

MONUMENT * 181-24b-6,5mm * 182-48b-13mm * 191-16b-4mm

ABCDEF^{GHIJK} 12345

PRÁZSKÉ KAMENNÉ OBYČEJNÉ * 192-24b-6,5mm * 193-48b-13mm
* 191-16b-4mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuvw 12345

UNCIÁLA * 211-28b-7,5mm

ABCDEF^{GHIJKLMN} 123

VENEZIANA OBYČEJNÁ * 231-12b-3mm * 232-16b-4mm
* 234-48b-13mm * 235A-60b-16,5mm(VERS.) * 235B-(MIN.) * 235C-(CIS.)

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuv 12345

VENEZIANA OBYČEJNÁ KURSIVA * 241-12b-3mm * 242-16b-4mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnopqrstuv 12345

VENEZIANA POLOTUČNÁ * 251-12b-3mm * 252-16b-4mm
* 254-48b-13mm * 255A-60b-16,5mm(VERS.) * 255B-(MIN.) * 255C-(CIS.)
* 256A-72b-20mm(VERS.) * 256B-(MIN.) * 256C-(CIS.)

ABCDEF^{GHIJK}*lmnoprst 12345

UNIVERSAL GROTESK TUČNÝ * 281-12b-3,5mm * 282-16b-4,5mm
* 283-24b-6,5mm * 285-48b-13mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmn 123

UNIVERSAL GROTESK ÚZKÝ TUČNÝ * 291-12b-3,5mm * 292-16b-4,5mm
* 293-24b-6,5mm * 294-36b-10mm * 295-48b-13mm

ABCDEF^{GHIJK}*lmnoprst1234

Obr.31. Propisot - vzorník písem pro veřejnost, vyráběných
Obchodními tiskárnami Kolín

O písmu viz např. Šalda J. (1968, 13-28 a 76-79), Vzorník písma Geodézie, n.p., Brno 1976, ČSN 73 0120, str.46-48 aj.

V dnešní době se již běžně místo ručního popisu nebo sestavování popisků z tištěných jednotlivých písmen na papíru, vylepování celých názvů a textů na průsvitných materiálech pořizovaných fotosazbou (Lauermann L.1978, 203-209), používá popisování ze speciálních folií typu Letraset, Transotype, Propisot a dalších (obr.31). Na těchto speciálních foliích jsou nejen různé druhy a typy písma různé velikosti, ale též různé kartografické znaky, rastry a další grafické znaky pro různé specialisty.

2.1.6 Opticko fyziologické a psychologické vlivy na tvorbu znaků a jejich vnímání

Volba kartografických znázorňovacích prostředků se řídí objektivními zákony. Již v podkapitole „Grafické zaplnění mapy“ bylo uvedeno, že fyziologické schopnosti lidského oka limitují nejmenší rozměry kartografického znaku. Protože lidským zrakovým orgánem vnímáme a dešifrujeme (pomocí logických myšlenkových pochodů) informace znázorněné na mapě, je nutné si uvědomit, že lidský zrakový orgán z hlediska geometrické optiky není ani zdaleka dokonalým optickým systémem. Proto je třeba si uvědomit některé jeho nedostatky čili šumy tohoto systému (Plachý O. 1966).

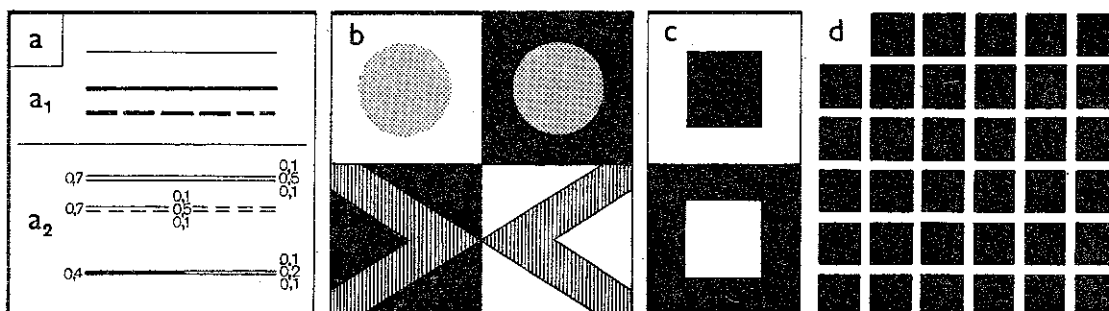
Jedním z nejdůležitějších požadavků na bezchybné využívání kartograficky interpretovaných informací je dobrá čitelnost celého komplexu mapových prvků. Dobrá čitelnost je ve velké míře dána viditelností, rozpoznatelností a názorností mapových prvků, tzn. kontrastem mezi mapovými prvky. Proto je důležité respektovat zákon kontrastu a optickofyziologické zákony tak, abychom snížili únavu zraku a chybné čtení interpretovaných informací na minimum.

Mezi optickofyziologické a psychologické jevy, které ovlivňují záznam a vnímání interpretovaných informací, patří irradiace a optické klamy, které vyplývají z vlastností lid-

ského zrakového orgánu.

Irradiace

Irradiace vzniká vlivy sférické a chromatické aberace, difrakce a nesprávného zaostření oka. Projevuje se hlavně tím, že světlé plochy na tmavém pozadí se zdají větší než stejně velké tmavé plochy na světlém pozadí. Irradiace je jednak negativní, jednak pozitivní (obr.32a):



Obr.32. Ukázka optickofyziologických a psychologických jevů: irradiace a jevy kontrastu

Negativní irradiace:

- rozšiřování jemných čar na úkor jejich světlého okolí; to je způsobeno tím, že světlé okolí čáry se rozšíří na celou čáru; šedivý okraj čáry se pak neliší svým jasnem od středu čáry a oko ho pak přičítá k čáře
- plná čára o určité tloušťce (např. 0,3 mm) se jeví jako slabší vzhledem k přerušované čáře o stejné tloušťce (0,3 mm); čárkovaná čára se tedy jeví jako tlustší (obr.32a₁)

Pozitivní irradiace:

- kartografický znak provedený dvěma slabými čarami (tloušťka čáry např. 0,1 mm a rozestup mezi čarami např. 0,5 mm) se jeví jako slabší než kartografický znak provedený jednou plnou a jednou přerušovanou nebo oběma přerušovanými čarami o stejné tloušťce čar a rozstupem mezi nimi (čáry po 0,1 mm a rozestup 0,5 mm); v tom případě např. komunikace nižšího řádu provedená přerušovanými čarami se bude jevit jako výraznější a širší než komunikace vyššího řádu provedená ne-

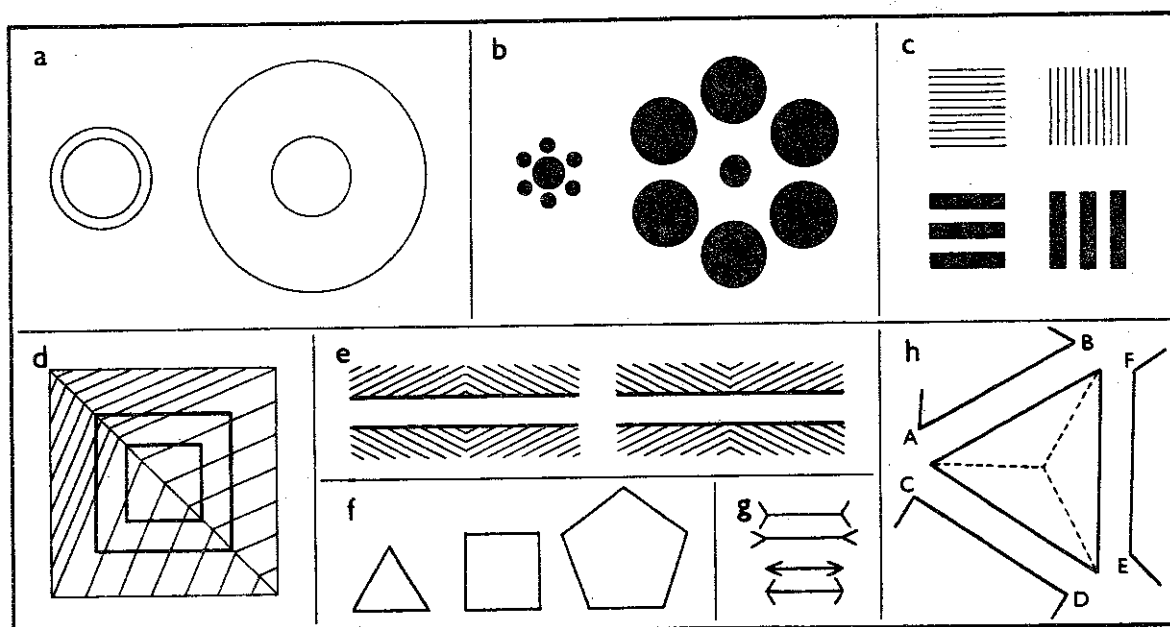
přerušovanou dvojlinkou (obr.32a₂)

- kartografický znak provedený plnou čarou (o tloušťce čáry např. 0,4 mm) se jeví jako slabší než znak provedený dvěma jemnými čarami - dvojlinkou (čáry po 0,1 mm a rozestup mezi nimi 0,2 mm, celkem 0,4 mm - obr.32a₂)
- světlý kartografický znak (bílý čtverec) na černém nebo tmavém pozadí se zdá větší než tmavý znak (černý čtverec) na bílém nebo světlém pozadí (obr.32c).

Irradiace má pro kartografii ještě ten význam, že při zorném úhlu 3', tj. při síle čáry nebo mezer 0,2 mm, se pozitivní irradie mění v negativní. Proto při mezní hodnotě zorného úhlu 3' má tloušťka čáry nebo mezery stejnou subjektivní optickou hodnotu jako ve skutečnosti.

Optickogeometrické klamy

Tyto optické klamy jsou jednak objektivní (které jsou vyvolány odrazem a lomem světla), fyziologické (způsobené nerovnoměrným a postupným podrážděním různých míst sítnice a její únavou - podobné jako u irradie) a psychologické (které vznikají z čistě psychologických důvodů při pozorování stejných



Obr.33. Ukázka optickofyziologických a psychologických jevů: optickogeometrických klamů

dělek, ploch, objemů a celých znaků z téže vzdálenosti a při témž zorném úhlu):

- Wundtův klam: opsaná kružnice subjektivně zvětšuje vnitřní vepsanou kružnici a vepsaná kružnice vnější kružnici zmenšuje (obr.33a - průměr vnitřních kruhů o stejném poloměru se jeví větší v levém obrazci soustředných kruhů než v pravém obrazci)
- subjektivní zvětšování ploch podle barvy podkladu: plochy se zdají různě velké podle barvy a sytosti podkladu nebo okolí znaku (např. na obr.33b - vnitřní kruh nacházející se na levé straně obrazce se zdá větší než stejně velký kruh uprostřed pravého obrazce)
- subjektivní zvětšování ploch čarováním: plochy, které jsou jemně vyčarované se zdají větší a jejich rozměr kolmý ke směru čarování se prodlužuje (obr.33c)
- opačného účinku dosáhneme, jestliže použijeme silné čáry a velký interval mezi čarami
- deformace přímek a obrazců: v rovnoběžném různě hustém čarování nebo v různoběžných paprscích se zakreslené obrazce deformují (obr.33d - pravouhlé obrazce se jeví jako kosoúhlé, kružnice se různě deformují apod.) rovné přímky se jeví jako zalomené (obr.33e)
- zkreslení délek a ploch subjektivním srovnáním (obr.33f - strany trojúhelníku, čtverce a pětiúhelníku jsou všechny stejně velké, avšak u trojúhelníku se jeví jako nejkratší, u pětiúhelníku se jeví nejdelší)
- Müller-Lyerův klam: ramena úhlu obrácená od středu úsečky tuto úsečku prodlužují, zatím co ramena úhlu směřující do středu úsečky tuto úsečku zkracují (obr.33g - změna délky stejně dlouhé úsečky podle tvaru zakončení; obr.33h - AB se zdá menší než CD a CD se zdá menší než EF, při čemž všechny strany jsou stejně dlouhé, tj. $AB = CD = EF$).

Optické barevné klamy

Optické barevné klamy jsou způsobené subjektivními barevnými vjemy, podněty a podrážděním sítnice, její únavou a citlivostí na barvy:

- barvoslepost (částečná - dichromazie čili daltonismus a úplná - monochromazie; normální oko je trichromatické): jedna a ta samá barva znaku, který je umístěn na různém barevném podkladě, může být různě rozlišena a jinak identifikována z legendy mapy, kde je znak na bílém nebo světlém podkladě; proto je vhodné používat pro znaky různé tvary, velikosti, orientaci, dezény, různé rastry a ty pak dodatečně rozlišovat barevně
- jev kontrastu: vzniká při pozorování dvou nebo několika ploch s různými jasy, případně různě zbarvených ploch; znaky provedené na světlém podkladě se jeví jako tmavší než tytéž znaky na tmavém podkladě: šedý kotouček na jasném pozadí se jeví jako tmavší než týž kotouček na černém pozadí (obr.32b); totéž platí pro barevné kontrasty: šedý proužek papíru položený na červený podklad se jeví nazelenalý; položíme-li tento šedý proužek na zelenou podložku, jeví se dočervena, tedy v doplňkových barvách; zvláštní případ jevu kontrastu je na obr.32d - bílá místa v křižování bílých pásů se zdají šedými
- barevná aberace: barevné tóny se jeví v různých rovinách - modrá se jeví pozorovateli nejvzdálenější, zatím co červená nejblíže (obr.22); černé znaky na červeném podkladě se jeví bližší než bílé znaky na stejném podkladě
- laterální přizpůsobování: jsou-li dvě barvy stejného barevného tónu, avšak znatelně rozdílné sytosti položeny blízko sebe, nastává tendence u barvy menší sytosti přibrat odlišný barevný tón; červená způsobí, že světle růžová se stane modrozelenou, zelená způsobí, že světle zelená dostane nafialové zabarvení, modrá způsobí, že světle modrá bude vypadat nažloutle atd.; tyto zdánlivé odstíny jsou doplňkovými barvami, které smíchaný se zkoušenými barvami by daly bílou barvu.

Tyto optickofyziologické a psychologické jevy je nutné respektovat a zvláště v tematické kartografii využívat při tvorbě znakových soustav, barevného provedení a stanovení barevných stupnic.

2.2 JEDNOTNÁ SOUSTAVA KARTOGRAFICKÝCH ZNÁZORŇOVACÍCH METOD A PROSTŘEDKŮ

Počet kartografických znaků je prakticky neomezený. Abychom mohli sestavit jednotnou soustavu jazyka mapy, je možné - vlastně nutné - kartografické znaky rozdělit do skupin kartografických znázorňovacích prostředků podle určených vlastností a forem znaků.

Klasifikace kartografických znaků je založena na dvou základních aspektech jazyka mapy:

- semiotických závislostech znaku a jím interpretovaným objektem či jevem
- izomorfních vztazích mezi znakem a objektem či jevem.

A.F.Aslanikašvili (1974, 36-38) vychází při klasifikaci znaků: 1. z druhu prostorové lokalizace znaku a 2. z jazykové funkce znaku, a to: a) podle druhu interpretované vlastnosti objektu a b) podle druhu logické percepce odrazu. Jím uvedená klasifikace je založena na rozboru způsobů znázorňování na kartografických mapách. Klasifikace má jasný, stroze logicky uspořádaný systém znaků. Proto je možné jí použít i za základ pro jednotnou soustavu kartografického znázorňování na tematických mapách.

Prostorově-časová určenost objektů či jevů je dána syntaktickými závislostmi, obsahová určenost sémantickými a sygmatickými závislostmi jazyka mapy, které jsou opřeny o základní optické vlastnosti znaku. Metodami kartografického znázorňování je vyjádřen izomorfismus polohy, a to lokalizací znaku v bodě (míroměřítkovými znaky), v linii, ploše a univerzálně (v bodě, linii a ploše kvantitativními znaky - diagramy, objemovými a fiktivně objemovými znaky). Izomorfní vztahy tvaru a obsahu mezi znakem a objektem či jevem jsou vyjádřeny přímo kartografickými prostředky a izomorfní vztahy jedinečného a zvláštního jsou vyjádřeny popisem.

Vnímání obrazu odrážené objektivní reality spadá v oblasti prostorovo-časové určenosti do sféry abstrakce a v oblasti obsahové určenosti do sféry zevšeobecnění. Obě tyto sféry jsou při grafické interpretaci řešeny metodami kartografické generalizace.

Schéma jednotné soustavy metod a prostředků kartografie-

kého znázornění (obr.34) vyjadřuje, které objekty či jevy lze příslušným kartografickým prostředkem interpretovat.

Z hlediska kartografické interpretace jsou významné ty kartografické prostředky, kterými nesmíme danou oblast objek-

METODA KARTOGRAFICKÉHO ZNÁZORNĚNÍ	KARTOGRAFICKÉ ZNÁZORNŮVACÍ PROSTŘEDKY	INTERPRETACE OBJEKTU ČI JEVU podle určenosti											
		prostorově - časové						obsahové					
		statické			dynamické			kvalitativní	strukturní	kvantitativní			
		dvořozměrné	trojrozměrné	doplnkové	dvořozměrné	trojrozměrné	doplnkové	uspořádané, homogenní	výběrové, heterogenní	spojité, shrňovací	nespojité, rozlišovací	v absolutních hodnotách	poměrové srovnávací
v souřadnicové soustavě													
mimoměřítkové znaky	geometrické	●	-	x	-	-	-	●	●	○	●	x	●
	symbolické	●	x	x	x	-	-	●	●	x	●	x	●
	obrázkové	●	○	x	x	x	x	x	●	x	●	-	x
	písmenové a číselné signatury	●	x	●	●	x	●	x	●	x	●	●	●
	bodový způsob	●	x	●	x	x	x	●	●	x	●	●	●
liniové (kvalitativní) znaky	identifikační	●	-	●	-	-	-	●	●	●	●	x	x
	izarytmické	●	●	●	x	x	x	●	x	●	-	●	●
	hraniční a konturové	●	x	●	○	x	○	●	●	x	●	-	-
	pohybové	●	x	●	●	x	●	x	x	●	x	x	x
plošné (kvalitativní) znaky	barva	●	x	●	x	x	x	x	●	●	●	x	x
	rastry bodové a čárové	●	x	x	x	x	x	●	x	●	x	x	x
	rastry dezénové	●	x	x	-	-	-	-	●	-	●	-	-
	rastry pŕltónové	●	●	x	●	x	x	●	x	●	x	●	●
	popis areálů	●	x	x	x	-	-	●	●	●	-	-	-
kvantitativní diagramy	lokalizované bodové	●	x	x	●	x	x	-	-	●	●	●	●
	lokalizované liniové	●	x	x	●	x	x	-	-	●	●	●	●
	lokalizované plošné	●	x	●	x	x	x	-	-	●	●	●	●
fiktivně objemové znaky	anaglyfické	-	●	x	x	x	x	●	x	x	x	●	●
	stereoskopické	-	●	x	x	x	x	●	●	x	x	●	●
	pseudostereoskopické	x	●	x	x	x	x	●	●	●	●	x	○
	hologramové	-	●	x	x	●	x	●	●	●	●	●	●

- znakem lze interpretovat objekt či jev
- znakem lze interpretovat objekt či jev, avšak nedoporučuje se
- x znak není vhodný k interpretaci objektu či jevu
- znakem nelze interpretovat objekt či jev

Obr.34. Schéma jednotné soustavy kartografických znázornovacích metod a prostředků (upraveno podle A.F.Aslenika-šviliho 1974, 37)

tivní reality interpretovat. Toto schéma (obr.34) by tedy mělo přispět k řešení a tvorbě znakových soustav a interpretaci obsahu příslušných tematických map.

Úloha specialistů při tvorbě tematické mapy nesmí být podceňena, ale také nesmí být přeceněna. Má-li autor tematického obsahu dostatek grafických zkušeností, je také schopen své odborné znalosti a představy vyjádřit kartograficky a navrhnout i vhodné metody a prostředky kartografického znázornění. Zkušenosti však ukazují, že pouze menší část specialistů je schopna svůj záměr kartograficky ztvárnit a jen zcela výjimečně dokáže navrhnout a propracovat znakovou soustavu pro optimální znázornění obsahu mapy.

Vědecky zdůvodněný tematický obsah však vyžaduje stejně odborně fundovaný a vědecký přístup k jeho kartografickému znázornění. Optimálně sladit požadavky (a někdy jen představy) odborníka s konkrétním vědecky zdůvodněným kartografickým znázorněním při plném respektování účelu mapy a technických možností výroby je náročná tvůrčí práce, která vyžaduje odbornou kvalifikaci.

Jako příklady dobrých a propracovaných přístupů můžeme uvést znakové soustavy topografických a geomorfologických map, mapy světa 1:2 500 000 a dnes již klasickou znakovou soustavu geologických map.

Také pro mapy životního prostředí byly učiněny první pokusy a navrženy znakové soustavy. Jsou to např. návrhy A.Journauxe (1975), K.A.Waksmundzského (1968-1976), Instytutu Kształtowania Środowiska a Geoprojektu, Pracownie badań fizjograficznych v Polsku, u nás V.Pelikána (1975), I.Míchala (1979). Většinou však znázornění temat životního prostředí vzniká živelně, protože specialisté z nejrůznějších vědních oborů a zaměření sestavují tyto mapy bez spolupráce s kartograficky kvalifikovanými specialisty.

Při vytváření nové znakové soustavy tematických map je nutné dodržovat určitý postup a zásady:

- přijmout jednotné barevné provádění znaků podle základních skupin prvků speciálně tematického obsahu map
- navrhnout a přijmout nejdůležitější znaky specifické pro tematický obsah podle účelu a zaměření mapy

- důsledně dodržovat princip vedoucího znaku pro skupiny příbuzných objektů a jevů podle zásad izomorfismu
- důsledně dodržovat semiotické aspekty jazyka mapy a zásady izomorfismu při tvorbě dalších znaků speciálně tematického obsahu map
- respektovat další základní kartografická a estetická hlediska a psychologicko-fyziologické faktory při tvorbě znaků i sestavování map
- respektovat podmínky transformace znakové soustavy včetně barevnosti , provedené tzv. klasickými metodami znázornění, do grafického výstupu z počítače
- postupně unifikovat a standardizovat dílčí znakové soustavy a vytvořit pak jednotné znakové soustavy příslušných tematických map a zejména map životního prostředí.

Splnění tohoto záměru bude vyžadovat fundovaný tvůrčí přístup k jednotlivým bodům postupu a zásad tvorby tematických map, podporu rozhodovacích a řídicích orgánů i disciplinovanost specialistů, kteří tvoří tematické mapy.

3. K O N C E P C E T E M A T I C K Ý C H M A P

Tvorba map je významná část kartografie, která potvrzuje jednotu teoretické a praktické kartografie. Úloha specialisty-kartografa spočívá v tvořivé vědeckovýzkumné práci. Zatím co tvorba topografických map (původních i odvozených), s obsahem mapy zpracovaným topologicky, je doménou technicky vzdělaných kartografů spolu s topografy a geodety, pak ostatní skupiny map mají v mnohém směru složitější proces tvorby. Obecně geografické mapy (podrobné, přehledné, nástěnné atd.), s obsahem mapy zpracovaným převážně typologicky, jsou doménou především geograficky vzdělaných kartografů a geografů.

3.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY

Tvorba tematických map spočívá většinou v týmové spolupráci celé řady specialistů. Při rozbořech map bylo zjištěno, že návrhy znakových soustav a metodických pokynů pro tvorbu většiny map životního prostředí nerespektují zcela teoretické poznatky kartografické sémiologie, řada znaků je konstruována bez souladu se zásadami izomorfismu, jsou opomíjena další základní kartografická hlediska. To způsobuje obtíže při grafické interpretaci obsahu mapy a je zdrojem metodických chyb.

Hlavní nedostatek hodnocených map je v tom, že znaky znázorňující degradaci životního prostředí se mnohdy neodlišují od podkladu, jsou nevýrazné, těžko se vyhledávají, nedovolují rychlé ohodnocení stupně ohrožení a devastace prostředí.

Proto je nutné dodržovat všeobecné zásady pro tvorbu tematických map. Zásady jsou formulovány na základě praktických zkušeností. Tato zpětná vazba od praxe k teorii a vyvození teoretické báze pomáhá odstranit pragmatismus v kartografické tvorbě, založený pouze na empirii:

- z á s a d a j e d n o t y : žádný objekt nebo jev nemůže být znázorněn a zkoumán sám o sobě, ale pouze ve vztazích k jiným objektům a jevům, se kterými je ve vazbě; shodné objekty a jevy musí být též shodně znázorněny; obsah celé plochy mapy musí být zpracován se stejnou pozorností, nesmí

mít hluché prostory nebo slaběji zpracovaná místa

- z á s a d a v ý b ě r u : každé zpracovávané téma vyžaduje výběr (jiných) objektů a jevů v obsahu mapy; tato zásada je též v úzké vazbě s metodou a stupněm kartografické generalizace a měřítkem mapy; nejvýznamnější pro zásadu výběru je účel mapy
- z á s a d a k o o r d i n a c e : mnohé mapy mají dobře a správně zpracované jednotlivé prvky, ale hodnota výsledného efektu bývá snižována v důsledku špatné koordinace prací sestavitelských, kartografických (hlavně kresličských) a reprodukčních
- z á s a d a g e n e r a l i z a c e : generalizace tematické mapy spočívá hlavně v transformaci pojmů; úloha generalizace spočívá zpravidla menší měrou na metodách a rozhodnutích technickokartografických, větší měrou na vědeckovýzkumných; na rozdíl od mapy velkého měřítka mapa malého měřítka stále více abstrahuje individuální znaky a znázorňuje typické prvky obsahu mapy;

metody kartografické generalizace, které jsou využívány hlavně při tvorbě topografických map, v tomto skriptu nejsou uvedeny, jednak proto, že jejich využití v tematické kartografii je značně omezené a jednak proto, že tato významná samostatná část teoretické kartografie i s praktickými aplikacemi a výstupy byla již dostatečně podrobně zpracována; jsou to např. práce E.Srnky (1968), F.Töpfera (1974), L.Laueremanna (1974, 77-338), příp. M.Hájka a kol. (1978, 81-139) a J.Kovaříka, B.Veverky (1980, 67-75); jsou to metody výběru censálním a normativním způsobem, metoda zevšeobecnování obrysů a tvarů, metoda zevšeobecnování kvalitativních charakteristik, metoda zevšeobecnování kvantitativních charakteristik, nahrazování znaků jednotlivých objektů jejich hromadným označením (kartografická abstrakce); v generalizaci se využívá matematicko-logického modelování

- z á s a d a m ě ř í t k a je úzce spjata se zásadou generalizace a podléhá účelu mapy; každé měřítko podléhá vlastním zásadám sestavování mapy, vyžaduje jiný výběr prvků obsahu, jinou generalizaci a v jejích důsledku jiný způsob a jiné formy znázornění, úpravu velikosti znaků a řešení proporcionality
- z á s a d a p r o s t o r o v é n á z o r n o s t i : prostorová diferenciacce a dimenze na mapě musí odpovídat skutečnosti a účelu mapy

- z á s a d a z v ý r a z n ě n í d o m i n a n t : rozhodování záleží na zjištěních, co je důležité, charakteristické, jedinečné a zvláštní (výjimečné); grafické možnosti pro realizování vizuálního efektu dávají metody kontrastu, hierarchizace, rovnováhy, zdůraznění (zvýraznění) a opakování
- z á s a d a j e d n o d u c h o s t i : v důsledku velkého množství různorodých a mnohotvárných objektů a jevů je nutné co nejehospodárněji používat výrazové prostředky
- z á s a d a s r o z u m i t e l n o s t i : tematická mapa je tím lepší, čím snadněji se čtou její znaky a čím je srozumitelnější; požadavky na přehlednost a srozumitelnost tematické mapy jsou obsáhlé a zahrnují v sobě řešení řady otázek
 - a) téma mapy musí být jednoznačné a jasně formulované v titulu mapy
 - b) není vhodné interpretovat příliš mnoho mapovaných objektů a jevů (viz podkap. 1.3) a používat navzájem se křížící metody znázornění (viz 2.1.3 a 2.2)
 - c) použité vědeckovýzkumné výsledky musí být jasně a jednoznačně znázorněny
 - d) kartografické provedení musí být co nejjednodušší
 - e) znaky a barvy na mapě musí být snadno rozlišitelné, nesmí se používat prostředky vedoucí k nesrozumitelnosti a nebo prostředky navzájem málo odlišné
 - f) legenda na mapě musí být srozumitelná, tzn. že musí být sestavena v logicky uspořádaný systém a snadno zapamatovatelná.

3.2 KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ TEMATICKÝCH MAP

Tato kapitola a její části jsou v podstatě zaměřeny pouze na odbornou stránku založení mapového díla až po vyhotovení sestavitelského originálu. Nejsou brány v úvahu technické, ekonomické a časové složky tvorby kartografického díla, které začínají společenskou objednávkou a zadáním úkolu, spočívají ve vypracování úvodního a technického projektu a pokračují ve vypracování redakčních pokynů pro následné práce v procesu tvorby mapového díla.

To znamená, že ze souboru projekčních a redakčních prací jsou brány v úvahu pouze vybrané části úvodního projektu a konstrukce mapy.

3.2.1 V l a s t n í k o n c e p c e m a p y

Z celkového řešení koncepce mapy mají pro autory a sestavitele tematických map, a tedy i map životního prostředí, zvláštní význam tyto části z úvodního projektu:

- konkretizace účelu mapy
- název a tematické zaměření mapy
- návrh obsahu mapy.

Konkretizace účelu mapy

Účel každé mapy musí být stanoven zcela jednoznačně. Musí být z něho zřejmý:

- cíl, jemuž má příslušná mapa sloužit
- okruh budoucích uživatelů, při němž se přihlíží k požadavkům uživatelů, jejich vzdělání a kvalifikaci i praktickým zkušenostem
- způsob užití a práce s mapou, případně její vazby na další mapová díla.

Při rozpracování účelu mapy jsou často nezbytné konzultace s uživateli mapového díla. V této rozhodující fázi založení nového mapového díla platí zásada, že „mapa potvrdí svůj účel teprve tehdy, splní-li požadavky praxe“.

Název a tematické zaměření mapy

Předběžný (pracovní) název mapy se zpřesňuje současně s konkretizací účelu a celkovým tematickým zaměřením mapového díla.

V názvu mapového díla se má kromě rozsahu znázorněného území objevit i stručně formulované konkrétní tematické zaměření mapy. Každé další zpřesnění tematického zaměření následně ovlivní koncepci mapy, rozsah a tematickou bohatost obsahu mapy. To se projeví ve výběru prvků, jejich generalizaci a způsobu znázornění. Zpřesnění tematického zaměření se musí odrazit i ve zpřesnění odborného názvu mapy, např.: Znečištění ovzduší ČR → Znečištění ovzduší ČR oxidy síry → ... imisní situace 1977.

Z názvu mapy by mělo být zřejmé, které znázorňované objekty a jevy jsou na mapě rozhodující, proč jsou mezi ostatními prvky zdůrazněny a jakou mají informační funkci (Lauermann L. 1978, 21). Řešení názvu mapy podle tematického zaměření je stejně zodpovědná práce jako rozpracování jejího účelu s ohledem na budoucího uživatele.

Návrh obsahu mapy

Návrh obsahu mapy a na něj navazující vypracování legendy mapy patří k nejnáročnějším úkolům při založení a zpracování mapového díla.

Obsah mapy musí maximálně být v souladu s jejím účelem a celkovým tematickým zaměřením (viz podkap. „Třídění map životního prostředí“ obecně). Obsahová bohatost a rozsah obsahu jsou ovlivněny druhem a typem mapového díla, charakterem území a zvláštnostmi tematického zaměření, které mají být kartograficky znázorněny (viz „Třídění map podle obsahu“, „Obsah tematických map“ a „Náplň map“).

Výběr jednotlivých prvků obsahu budoucího mapového díla probíhá v několika etapách (Lauermann L. 1978, 32):

- návrh obsahu se má provádět až po důkladné analýze obsahu a způsobu znázornění dříve vydaných map obdobného účelu, typu a měřítka
- jednotlivé prvky obsahu se začínají vybírat souběžně se stanovením účelu mapového díla
- prvky obsahu se zpřesňují při specifikaci tematického zaměření
- metodicky je třeba postupovat od obecného ke zvláštnímu, od všeobecného k podrobnému
- nejdříve se stanoví základní prvky obsahu; ty se dále člení do takového stupně podrobnosti, jaký vyžaduje účel mapy a při kterém je grafická interpretace jednotlivých detailů v daném měřítku možná
- při klasifikaci prvků obsahu mají být odlišeny prvky prvořadé (hlavní) a dominující od druhořadých a doplňujících
- obsah mapy je třeba volit současně se způsobem jeho znázor-

nění s ohledem na budoucí čitelnost a srozumitelnost mapy, tj. současně s informační náplní, grafickým zaplněním a číselnou náplní mapy

- obsah mapy je třeba hodnotit vždy komplexně ve vzájemné souvislosti, podmíněnosti a prolínání jeho jednotlivých prvků; obecně platí, že stupeň podrobnosti znázornění jednoho prvku musí řádově odpovídat stupni podrobnosti dalšího prvku, který se na něj určitým způsobem váže.

Výběr prvků a jejich interpretace na mapě je dále vázáno stupněm prozkoumanosti území v dané tematice a může být ovlivněno i dalšími aspekty, a to politickými, ochranou státního, hospodářského a služebního tajemství, příp. jinými aspekty.

Zásady pro výběr a klasifikaci obsahu mapy mají být jednoznačně formulovány v příslušné kapitole úvodního projektu každého mapového díla.

Z hlediska koncepce tematické mapy, a zejména mapy životního prostředí, by bylo možné přijmout zásadu - buď:

1. speciální tematický obsah určený pro širší odbornou veřejnost vyznačit přímo na papíře s tištěným topografickým podkladem a speciální tematický obsah určený pro vnitřní potřebu státních orgánů a socialistických organizací vyznačit na průsvitné podložce - nebo
2. na papíře znázorňovat statické prvky (životního prostředí) a na průsvitné podložce znázorňovat dynamické prvky (životního prostředí).

3.2.2 K o m p o z i c e m a p y

Mezi vybrané kompoziční úkoly patří:

- stanovení měřítka mapy
- volba kartografického zobrazení
- řešení zrcadla mapy a kladu listů.

Stanovení měřítka mapy

Měřítka mapy je (musí být) podřízeno účelu a tematickému zaměření mapy. Ovlivňuje podrobnost a přesnost znázornění obsahu a možnosti různých operací s mapou. Měřítka má vliv i na plošný rozsah území kartograficky znázorňovaného na jednom mapovém listu. Je proto těsně spjata s formátem (zrcadlem) ma-

py a kartografickým zobrazením.

Výběr měřítka tematických map závisí tedy na řadě faktorů. Definitivně lze měřítko stanovit často až po důkladných rozborech obsahu a legendy (znakové soustavy) mapy, po zpracování a analýze vzorových ukázek map. Vždy se snažíme, aby měřítko bylo pokud možno standardní a umožňovalo snadné převody a srovnání obsahu map různých druhů a typů. Sousední měřítko by měla tvořit násobky nebo podíly měřítkového čísla (Lauer-
mann L. 1978, 21-23).

Volba kartografického zobrazení

1 Kartografické zobrazení musí maximálně vyhovovat požadavkům budoucích uživatelů, kteří budou s mapami pracovat a řešit na nich nejrůznější úkoly. Mapy životního prostředí zvláště velkých a středních měřítek přebírají převážně zobrazení nomenklaturních map, tzn. základních map ČSSR.

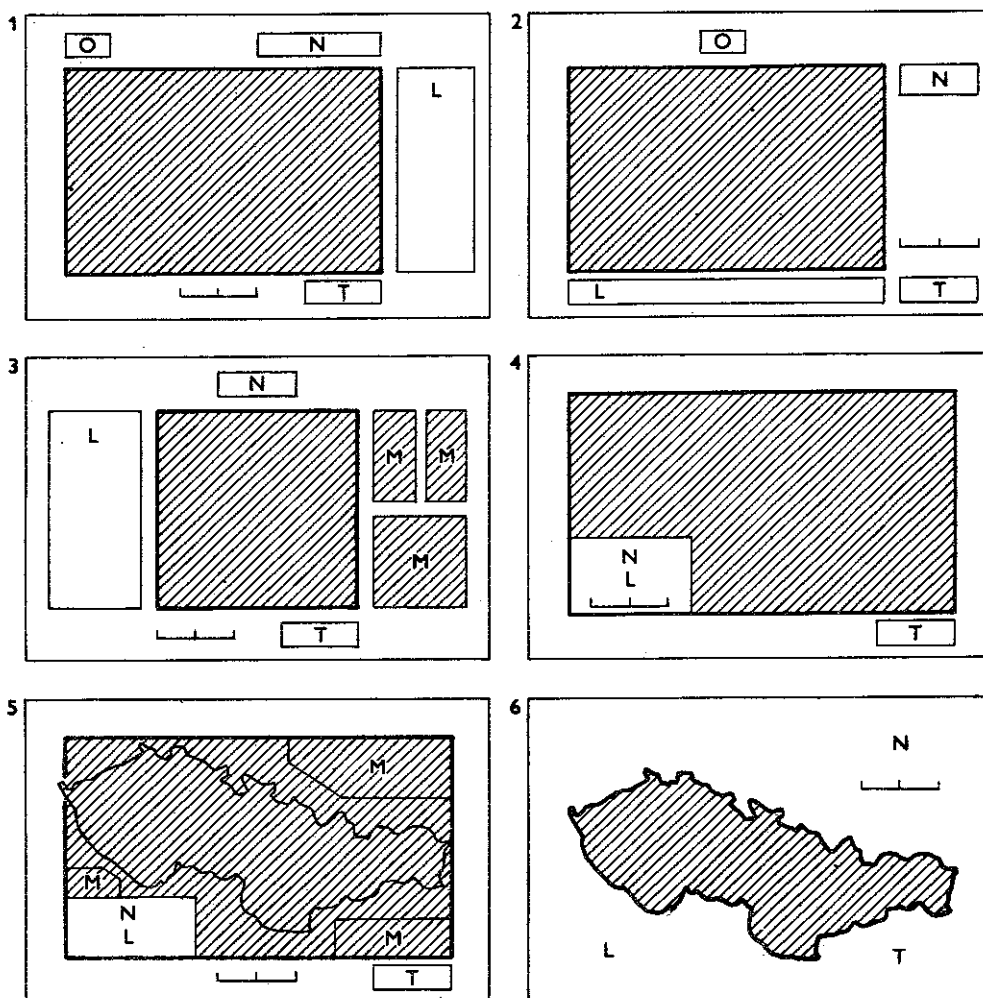
Podrobně se otázkami kartografických zobrazení a jejich volby zabývá skriptum E.Srnky: Matematická kartografie, 322 s. VAAZ Brno 1977.

Řešení zrcadla mapy a kladu listů

Zrcadlo mapy tvoří kompoziční stránku mapového díla, zejména vyznačení rámu mapy a kartografické sítě, umístění názvu a označení mapy, měřítko, tiráže, legendy mapy a marginálních grafických i textových pomocných prvků mapy (obr.35/1-4). Kompoziční založení zrcadla mapy (event. mapového pole) závisí především na účelu a měřítku mapy, tvaru a velikosti znázorněného území a na formátu papíru.

Zařazením dílčích výřezů území do tak zvaných volných míst v zrcadle mapy je studium širších souvislostí daného prostoru vážně narušeno (obr.35/5). Soudobé požadavky na informační funkci mapy vyžadují, aby spolu se znázorněním daného území, vymezeného přírodními nebo administrativními hranicemi, byly na mapě zachyceny v potřebné míře i přilehlé oblasti. Tak zvané „ostrovni mapy“ (obr.35/6), časté v tematické kartografii, nesplňují tuto informační funkci a studium širších souvislostí

s okolním územím. Proto návrhy ostrovních map je třeba vždy řádně zdůvodnit.

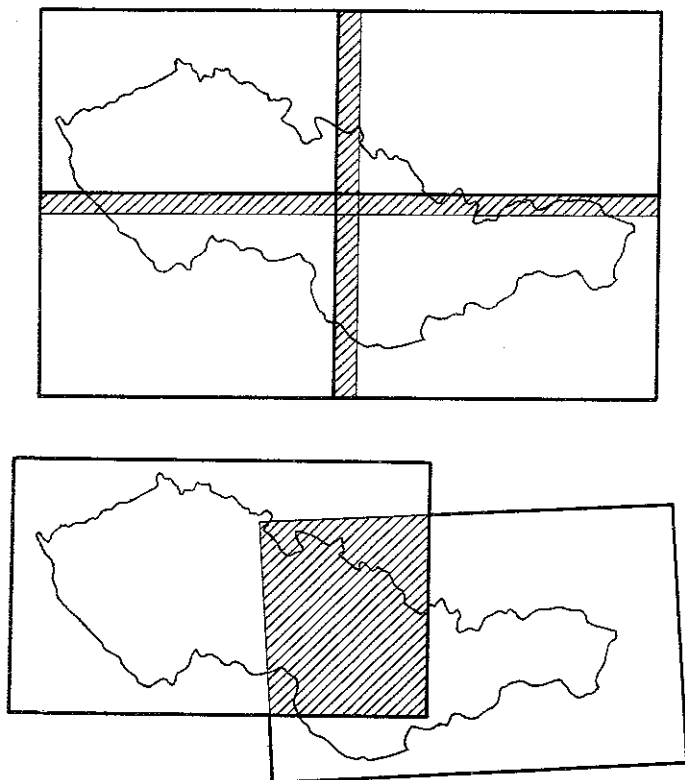


N-název, O-označení mapového listu, L-legenda, M-grafické a textové marginálie a T-tiráž

Obr.35. Ukázka řešení zrcadla mapových listů

Podrobněji pojednává o zrcadle mapy i s grafickými řešeními práce E.Arnbergera (1966, 433), L.Ratajského (1973, 302-308), M.Hájka a kol. (1978, 145) a L.Lauermanna (1978, 25-31).

Často nelze celé mapované území znázornit na jednom mapovém listu. V tom případě se dělení zrcadla mapy na jednotlivé mapové listy řídí zásadami pro dělení souborů topografických map podle kladu listů (v dotykových sloupcích a vrstvách) nebo zásadami pro obecně geografické mapy s překrytovými pásy sousedních mapových listů (obr.36).



Obr.36. Ukázka kladu listů ostrovních map

3.2.3 Konstrukce mapy

Konstrukce tematické mapy z pozice sestavitele tematického obsahu sestává ze tří na sebe navazujících částí:

- a) - pracovní mapy
- b) - podkladové mapy
- c) - sestavitelského originálu.

Pracovní mapa

Jako pracovní mapu nejčastěji používáme topografickou nebo obecně geografickou mapu zpravidla ve větším měřítku než bude konečné mapové dílo. V některých případech se používá také modrokopie. Do pracovní mapy se zakreslují výsledky terénních průzkumů a mapování, převzaté údaje a údaje z kamerálního zpracování. Výsledkem je „autorský originál mapy“.

Podkladová mapa

Matematická konstrukce mapového rámu, geodetického základu mapy, kartografických sítí a dalších matematických, případ-

ně pomocných a doplňkových prvků je převážně technická záležitost. Sestavitel (autor) tematické nadstavby mapy však může formulovat požadavky na stanovení prvků obsahu topografického podkladu a geografického základu mapy a ovlivňovat redukci těchto prvků. Podkladová mapa, to znamená redukovaný obsah topografického podkladu a geografického základu, má tyto tři základní podoby:

- pouze v modrokopii, tzn. že podklad není určen k vytištění
- na papíře, tzn. že je určený k tisku zpravidla v potlačených barvách, a na tento podklad je pak vykreslena (a v konečné verzi vytištěna) tematická nadstavba
- na průsvitné folii a slouží k lepší orientaci při studiu tematického obsahu, tištěného na papíře.

Sestavitelský originál

Tvorba sestavitelského originálu (kartografické předlohy) tvoří hlavní etapu v celém procesu tvorby kartografického díla. V sestavitelském originálu je graficky ztvárněna koncepce mapy, tzn. že je v něm realizován výběr jednotlivých prvků obsahu, jejich generalizace a vykreslení v navržené znakové soustavě.

Sestavitelský originál se zpracovává buď:

- v měřítku vydání mapy
- v měřítku pracovním (větším).

V případě map životního prostředí se zpravidla zpracovává tzv. „úplný sestavitelský originál“, to znamená, že obsahuje úplnou náplň mapy včetně barevnosti. V případech, kdy se teprve hledají nejvhodnější způsoby kartografické interpretace tematického obsahu, zpracovává se tzv. „částečný sestavitelský originál“, který se tak většinou ztotožňuje s „autorským originálem“.

Většinou se sestavitelský originál začíná zpracovávat v místech s nejbohatším obsahem a náplní mapy. Tím lze vyřešit optimální grafické zaplnění těchto míst na mapě v souladu s požadavky na čitelnost mapy. Těmto místům na mapě se pak přizpůsobuje stupeň generalizace, příp. velikost znaků. Dále se prv-

7) ky obsahu mapy zakreslují v pořadí, jež odpovídá jejich významu a podle vzájemné závislosti mezi prvky.

Technologické postupy a technická řešení procesu tvorby tematické mapy jsou uvedeny ve skriptech L.Lauermanna (1978), J.Kovaříka - B.Veverky (1980) a případně dalších.

3.3 LEGENDA TEMATICKÝCH MAP

Sestavení legendy mapy můžeme nazvat též zpracováním „soustavy kartografických znaků mapy“ nebo také „kartografickým kódováním“. Legenda tvoří otevřený systém, který podléhá rozšiřování znakových soustav v závislosti na objevování a znázorňování nových objektů a jevů.

Vypracování legendy je jedním z nejdůležitějších a nejobtížnějších úkolů při tvorbě mapy. Základem pro zpracování znakové soustavy je příslušný obsah konkrétní mapy. Potom na základě klasifikace znaků do jednotlivých stupňů (utřídění znaků do skupin) se v rámci jednotlivých stupňů (skupin znaků) postupuje v hierarchizaci znaků především podle významu objektu a jevu a podle zásad izomorfismu.

3.3.1 Z á s a d y t v o r b y l e g e n d y

Pro tvorbu legendy platí všeobecné zásady. Legenda mapy musí být:

- úplná, tj. obsahovat vše z obsahu mapy a naopak, v legendě konkrétní mapy nesmí být znaky, které se nevyskytují v zákrese obsahu příslušné mapy
- srozumitelná, tzn. vypracována podle zásad jazyka mapy (viz 2.1) s ohledem na okruh budoucích uživatelů, musí být dobře čitelná a zapamatovatelná
- v souladu s označováním na mapě, tzn. provedení znaků v legendě musí být shodné s provedením znaků na mapě podle základních vlastností kartografického znaku
- sestavena v logicky uspořádaný systém skupin znaků a v rámci skupin zachována posloupnost znaků.

Zásadu „úplnosti legendy“ je nutné chápat tak, že v legendě musí být obsaženy všechny prvky nutné k dekódování in-

terpretované informace. Na tematické mapě bude legenda obsahovat především speciálně tematické prvky (viz 1.2.4) s jejich objasněním a nebude obsahovat prvky všeobecného podkladu a samozřejmě v ní nebudou matematické, pomocné a doplňkové prvky obsahu.

Legendu pak sestavujeme podle charakteru obsahu a druhu mapy buď jako:

- jednoduchou (prvkovou - elementární); zpravidla na analytických mapách
- kombinovanou; zpravidla na komplexních mapách
- složenou kombinovanou (tabulkovou, bloková a klasifikační schemata); zpravidla na mapách, podávajících syntézu

nebo podle typu mapy jako:

- typologickou na mapách s rozpracovanou typologií, event. klasifikací prvků obsahu
- regionální na mozaikových mapách zachycujících individuální jednotky
- chronologickou na mapách znázorňujících genezi, stratigrafii, časovou dynamiku jevu.

Výsledkem tohoto postupu bude uspořádání obsahu mapy a jeho grafické znázornění v optimální znakové soustavě. Navržený postup umožní takové grafické vyjádření mapy jako celku, aby její vnímání a čtení bylo možné ve více informačních rovinách.

3.3.2 G e n e r a l i z a c e l e g e n d y

Pro generalizaci legendy platí tyto zásady:

- zévšeobecnování legendy, sestavené v ujednocené soustavě, se provádí zvětšováním intervalů velikostních stupnic, sdružováním jednotlivých prvků a složek do skupin a použitím mimo-měřítkových znaků
- souborná legenda se sestavuje z mapových podkladů, jejichž legendy jsou založeny na různých variantách klasifikací, ale jejichž nižší kategorie se shodují; další slučování a seskupování kategorií může být měněno při sestavování jednoduché

(zevšeobecněné) legendy

- při generalizaci se využívá rozdělení obsahu mapy podle různých metod kartografického znázornění, přechodu od rozčlenění plochy mapy metodou plošných znaků k mimoměřítkovým nebo naopak od objektů lokalizovaných bodově k areálům atp.
- při zevšeobecnování je možné změnit uspořádání znaků legendy; legenda v podobě tabulky nebo klasifikačního schématu může být změněna např. na jednoduchou, rozdělena do skupin různého řádu prostřednictvím nadpisů a popisů různé velikosti a řezu písma.

Pro generalizaci mají velký význam metody grafického znázornění, které umožňují zvýraznit hlavní prvky obsahu mapy. Při rozpracování grafického znázornění jsou sice směrodatné dobrá čitelnost mapy a estetický vzhled, ale prvořadý význam má zákres hlavních objektů a jevů. Přehlednost usnadní rychlé čtení mapy, dovoluje zachytit na první pohled hlavní obsah a teprve potom rozlišovat detaily.

Hlavní způsoby grafického znázornění využívané při generalizaci:

- při vypracování legendy se pro hlavní prvky obsahu vybírají nejvýraznější grafické způsoby (barevná výplň znaku, vybarvení mezi izoliniemi apod.)
- při zákresu čarových prvků se šířka čáry změnila podle významu prvku
- při barevném provedení se pro zvýraznění hlavního obsahu využívají vlastnosti barev (tón, sytost, jasnost a kontrast)
- při provádění popisu se využívá typ, velikost a řez písma a také barevné provedení popisu.

Vhodně použité způsoby grafického znázornění učiní mapu výraznou, přehlednou, usnadní proces generalizace. Umožní také zvětšit grafické zaplnění mapy bez snížení čitelnosti a srozumitelnosti mapy, zachovat v podkladu druhořadé, ale důležité podrobnosti, orientační prvky a popis.

3.3.3 P r o c e s t v o r b y l e g e n d y

Proces tvorby legendy má tyto základní pracovní fáze:

- návrh znakové soustavy podle předpokládaného obsahu mapy, určeného při konkretizaci účelu a návrhu obsahu mapy (3.2.1)
- upřesnění znakové soustavy v průběhu terénního průzkumu, mapování a zpracování sestavitelského originálu (3.2.3)
- generalizace legendy v případě, že se mění měřítko mapy, její koncepce nebo rozsah obsahu (3.3.2)
- sestavení legendy podle obsahu mapy, druhu a typu mapy a zásad tvorby legendy (3.3.1).

Znaková soustava musí v sobě zahrnovat optimální počet znaků. Počet znaků v legendě tematické mapy nemá podle prof. B. Šimáka přesáhnout 25 až 30 znaků a podle prof. L. Ratajského mají být znaky sdružovány do skupin zhruba po 7 znacích. Při tom počet znaků na mapě a v legendě musí být v relaci.

3.3.4 N á v r h z n a k ů v y b r a n ý c h p r v k ů m a p ž i v o t n í h o p r o s t ř e d í

Jak již bylo uvedeno, mnohé znaky znázorňující prvky životního prostředí vznikaly a vznikají živelně. Pro jeden a tentýž prvek jsou voleny různé kartografické prostředky znázornění, nejsou respektovány základní kartografické zásady apod.

















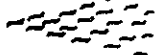

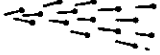
Proto byly učiněny pokusy vedoucí k unifikaci znaků a vypracovány návrhy legend pro vybrané druhy a měřítka map životního prostředí. Např. znaková soustava V. Pelikána (1975) pro mapy ochrany podzemních vod v měř. 1:25 000 a větším obsahuje 214 znaků tematických prvků, z toho k prvkům životního prostředí, zvl. znečištění ropnými látkami, lze počítat 91 znaků. Legenda Instytutu kształtowania środowiska pro mapy v měřítku 1:50 000 obsahuje 39 znaků, z toho 8 speciálně tematických pro prvky životního prostředí. Legenda A. Journaux (1975) pro mapy v měř. 1:50 000 obsahuje 165 tematických znaků, z toho 58 speciálně tematických. Znaková soustava I. Michala (1979) pro mapy rovněž v měř. 1:50 000 obsahuje z 8 znaků 5 speciálně tematických plošných znaků na hodnocení úrovně životního prostředí.

Zde prezentovaný návrh vybraných 32 znaků na obr. 37 a 38 respektuje semiotické aspekty jazyka mapy a zásady izomorfismu, především izomorfismu obsahu s principem vedoucího znaku a izomorfismu tvaru. Přihlíží též k rozpracované znakové soustavě Pracovní skupiny pro kartografii životního prostředí MGU, reprezentované hlavně pracemi pracovní skupiny vedené prof. A. Journauxem.

SPECIÁLNĚ TEMATICKÝ PRVEK	ZNAK 1:1 000 až 1:100 000	PROVEDENÍ
HRANICE		
hranice území s dominující funkcí	—————	II. Č p5
hranice konfliktového území (teoretická pásma hygienické ochrany kolem průmyslových a zemědělských objektů)	— — — — —	II. F p5
hranice pásma hygienické ochrany (kolem komunikací)	— — — — —	II. Č b3
hranice znečištění ropnými látkami	— — — — —	II. K p5
povrchové	T T T T T	II. Č p5
podzemní a hlubinné	T T T T T T T T	II. Č p5
hranice hlukového pásma	T T T T T T T T	II. Č b3
bez zeleně	▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼	II. Č b3
se zelení	▼●▼●▼●▼●▼●▼●	II. Č b3 II. Z p5
protihluková bariéra	▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼	II. Op5
hranice klidové oblasti	▼▼▼▼▼▼▼▼▼▼	II. Op5
hranice chráněných území	●●●●●●●●●●	II. Z p5
prostých podzemních vod	●●●●●●●●●●	II. M p5
minerálních vod	○●○●○●○●○●○●	II. M p5
hranice vodohospodářského území	— — — — —	II. M p5
hranice rekreační oblasti	— — — — —	II. Z p5

PROVEDENÍ				
pozn.: I. - velikost znaku podle významu prvku, velikosti ve skutečnosti a měřítka mapy				
II. - velikost znaku konstantní ve všech měřítkách				
III. - bližší určení odvětví, produkce apod. písmenovými signaturami				
barva: Č - černá, F - fialová, K - krapálek tmavý (tmavočervená), O - oranžová žlut., Z - chromoxyd zelený, M - modř pavi				
bodový	24 bodů · cm ⁻¹ 48 bodů · cm ⁻¹	a1 b1	a2 b2	a3 b3 a4 b4
rastr:	24 linek · cm ⁻¹	15%	25%	40% 60% 100% = plná plocha = p5
čárový	24 linek · cm ⁻¹	c1	c2	c3 c4

Obr.37. Návrh znaků vybraných prvků map životního prostředí:
hranice

SPECIÁLNĚ TEMATICKÝ PRVEK	ZNAK		PROVEDENÍ
	1:1000 - 1:10 000	1:25 000-1:100 000	
OBJEKTY			
emitent emisí - úletů			I.F p5
emitent emisí tekutých			I.F p5
emitent zápachů			I.F p5
emitent hluku			I.F p5
emitent elektromagnetických vln			I.F p5
emitent ionizujícího záření			I.F p5
skládky vršená jámová			I.F p5
objekt průmyslový		 M.Fb4	I., M.F p5
objekt zemědělský		 M.Fb3	I., M.F p5
les poškozený			Zc3 I.K(p5) + O(p5)
les zničený (degradující dřevina)			I.K p5, c3 + Op5
DETRIMENTY			
pevné částice (úlety)			I.F(p5)
plynné exhaláty			I.F a3
aerosoly			I.F c3
zápach			I.F(p5)
hluk			I.F(p5)
ionizující záření			I.F(p5)

Obr.38. Návrh znaků vybraných prvků map životního prostředí: objekty a detrimenty

Z uvedeného návrhu na obr. 37 a 38 je patrné, že na příklad hranice konfliktového území, emitenty a detrimenty (tj. škodliviny, které mohou způsobit újmu na zdraví) jsou provedeny v barvě fialové; znaky, vztahující se ke klidu nebo hluku, mají základní stavební prvek znaku trojúhelník atp.

Zde prezentovaný návrh znaků pro měřítka map 1:10 000 až 1:100 000 bude zejména v rukopisných originálech vhodné provádět ve větší velikosti. Lze ho rovněž rozpracovávat a doplňovat.

4. MAPY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

4.1 VYMEZENÍ POJMU „MAPA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ“

S rostoucími potřebami lidské společnosti neustále rostou nároky na vydávání stále nových kartografických děl. Pod pojmem kartografické dílo rozumíme mapy a plány, atlasy, glóby a ostatní kartografické produkty, jako jsou grafy, schemata, kartogramy, profily, blokdiagramy, trojrozměrné modely a další.

Pod pojmem mapa rozumíme nejčastěji rovinné, v daném měřítku zmenšené generalizované a kartografickým zobrazením umožněné vyjádření přírodních a socioekonomických objektů a jevů, rozložených na zemském povrchu nebo kdekoli v prostoru prostřednictvím kartografického znázornění - jazyka mapy. V současné době chápeme mapu jako model, tj. konstrukci, která odráží a napodobuje ve zjednodušené formě strukturu, vlastnosti, vazby a vztahy studovaného objektu. Mapa jako nosič informací poskytuje zcela novou kvalitu informací o studovaných objektech a jevech příslušné specializace.

Definice mapy životního prostředí

Mapa je nezbytný prostředek při výzkumu životního prostředí. Téměř každá tematická mapa obsahuje prvky, které lze použít při studiu životního prostředí (E.Neef 1974, 1). Mapy životního prostředí však představují specifický typ tematických map, které jsou zaměřeny na znázornění systému životního prostředí a obsahují informaci, která rozšiřuje naše poznatky o stavu a vztazích v tomto systému. Jestliže se životní prostředí člověka (lidstva) v současné době formuje jako ucelená kategorie, pak i mapy životního prostředí musí obsahovat „zacílenou“ informaci, kterou nemohou dát obvyklé odvětvové tematické mapy. Mapy životního prostředí se proto musí pro výzkum životního prostředí speciálně sestavovat (J.Demek 1978, 17).

4.2 TRÍDĚNÍ MAP ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Trídění kartografických děl podle obecně užívaných hledisek může usnadnit jejich vyhotovení, studium a využití. V tom-

to třídění se budeme zabývat pouze mapami, které můžeme podle formy existence členit na mapy:

- vizuálně-analogové („klasické“ mapy, včetně reliéfních, pohledových a perspektivních map, ortofotomap, kino-map a podobně)
- počítačové (specifický grafický výstup těchto dat a údajů z počítače prováděný ze souboru údajů zakódovaných v jazyku počítače a jeho záznamu na paměťovém médiu) a digitální (kartografický obsah zakódovaný v číslicové podobě)
- fiktivně-prostorové (anaglyfické, stereoskopické, holografické a další)
- myšlenkové (mentální - vyjadřující kartografické představy, jejichž pomocí si uvědomujeme určité prostorové charakteristiky a společenské poznatky).

Kartografická znázornění jsou velmi rozmanitá a proto i jejich klasifikace jsou značně složité. Třídících hledisek je celá řada. Kromě již uvedené formy existence jsou to účel mapy, obsah, měřítko, znázorněný prostor, matematická definovanost, formát a další.

První systematické třídění map podle různých hledisek v naší literatuře uvádějí J.Kovařík a K.Dvořák (1964, 32-36). Dále např. K.Kuchař (1972, 18) seznamuje se zařazováním map podle Mezinárodního desetinného třídění (UDG) ve třídě 912. L.Lauermann (1974, 21-35) prohlubuje, upřesňuje a doplňuje třídění hlavně podle obsahu a účelu map, mimo jiné zdůvodňuje rozdělení map topografických a obecně geografických. Jedno z nejnovějších třídění publikují S.Ledabyl, K.Pecka a K.Dvořák (1976, 24-29). Žádné z nich však neuvádí mapy životního prostředí.

Zde uvedené třídění map životního prostředí přednesl poprvé autor tohoto skriptu na kartografickém semináři „Vývoj a současný stav moravské kartografie“ - Brno, 29.XI.1977. Podkladem této klasifikace je typologie „map środowiskowych“ navržená S.Leszczycym (1976, 157-164).

U map životního prostředí rozlišujeme:

- všeobecné třídění
- třídění map podle základních hledisek (podle obsahu, účelu a koncepce)
- třídění map podle vedlejších hledisek (podle měřítka).

4.2.1 V š e o b e c n é t ř í d ě n í m a p

Základními typy map životního prostředí jsou obecné, speciální a aplikované mapy (J. Demek 1978, 17).

Obecné mapy životního prostředí

Obecné mapy životního prostředí jsou mapy, které přiměřeně měřítku znázorňují všechny prvky životního prostředí (viz 1.2.4) ve zkoumaném území. Při jejich sestavování se výrazně projeví aplikace metod kartografické generalizace. Obecné mapy životního prostředí je možné podle časového faktoru dále rozdělit na s t a t i c k é a d y n a m i c k é . První představují skutečný stav k určitému datu nebo za určitý časový úsek. Druhé se zabývají probíhajícími procesy nebo změnami ve stanoveném období. Dále je možno obecné mapy životního prostředí dělit podle způsobu interpretace vzájemné vazby objektů a jevů (prvků, složek a systémů) na k o m p l e x n í a s y n t e t i c k é (mapy syntézy). Komplexní mapy podávají všestrannou charakteristiku složek nebo vazby a vztahy mezi nimi, často vytvářejí novou tematickou kvalitu (např. vliv průmyslových exhalací na vegetaci). Syntetické mapy pojímají prostředí jako celek všech nebo alespoň hlavních komponent v jejich souvislosti a vzájemné podmíněnosti. K syntetickým mapám náleží rovněž mapy, které kvalitativně znázorňují jednotlivé subsystémy životního prostředí pomocí srovnatelných ukazatelů.

Speciální mapy životního prostředí

Tyto mapy znázorňují jednotlivé prvky systému životního prostředí (např. znečištění vod apod.) nebo jednotlivé aspekty životního prostředí (např. stupeň urbanizace území). Tyto a n a l y t i c k é mapy jsou často úzce specializované (např. mapa imisí fluoru), mají zpravidla charakter registrující, tzn. že převážně představují skutečný stav v určitém prostoru a čase. Analytické mapy mohou být „monotematické“, tzn. že každý znázorňovaný jev nebo charakteristika je na samostatné mapě, nebo „polytematické“, jestliže jsou na jedné mapě znázorňeny dva či více jevy nebo dvě či více jednotlivé (nekomplex-

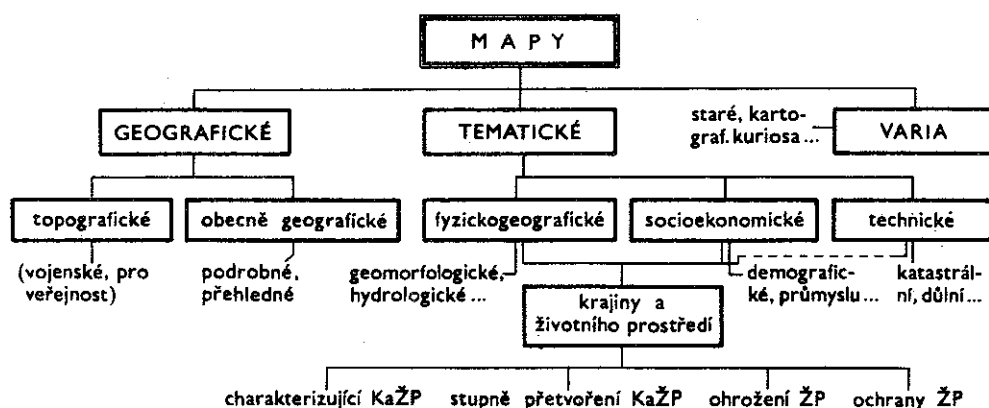
ní) charakteristiky jednoho jevu. Speciální mapy jsou sestavovány v různých měřítkách. Pro jejich konstrukci je možné přímo navázat na automatické zpracování uvažovaných dat a využít automatizace kartografických prací. Speciální mapy mohou být vhodným podkladem pro sestavování obecných syntetických a komplexních map životního prostředí.

Aplikované mapy životního prostředí

Aplikované (užité, utilitární) mapy životního prostředí jsou zacíleny k určitému použití, a to jak ve vědě, tak i hospodářsko-technické praxi. V některých případech je obtížné stanovit hranici mezi aplikovanými a ostatními typy map. Aplikované mapy se liší hlavně výběrem informací, které jsou v nich obsaženy. Soubory aplikovaných map, určených pro praxi, by měly obsahovat mapy zhodnocení současného stavu životního prostředí, mapy návrhu opatření pro zlepšení stavu životního prostředí a mapy životního prostředí, znázorňující pravděpodobný stav po provedených opatřeních. Takovýto soubor by umožňoval lepší rozhodování zainteresovaných složek při plánovitém řízení jednotlivých oborů lidské činnosti. Významným typem aplikovaných map jsou mapy prognózní.

4.2.2 Třídění map podle obsahu

Základní dělení map podle obsahu až po skupiny druhů map krajiny a životního prostředí je znázorněno na obr.39.



Obr.39. Základní třídění map podle obsahu

Dosud se mapy krajiny zařazují většinou na konec řady map fyzickogeografických. Do tohoto druhu map by patřily pouze mapy vysloveně přírodních krajin. Jestliže se v obsahu map krajin výrazněji projevuje lidská činnost, pak již do fyzickogeografických map samozřejmě nepatří. Proto v tomto třídění zahrnujeme mapy krajiny do společného druhu s mapami životního prostředí. Vyplývá to především z třídění map podle obsahu. Běžně se zde užívá výraz „mapa životního prostředí“. Pojem „krajina“ je zdůrazněn pouze u těch skupin map, kde je mapována především krajina nebo její složky.

Mapy charakterizující krajinu a životní prostředí

Tuto skupinu tvoří mapy jednotlivých složek (komponent) krajiny - reliéf, vodstvo, půdy, vegetační kryt a živočišstvo ve vztahu k činnosti lidské společnosti (např. antropogenní transformace reliéfu, využití půdního fondu a osídlené plochy, území technické infrastruktury, rekreační plochy, chráněná území a další).

Mapy stupně přetvoření krajiny a životního prostředí

Vlivem lidské činnosti je krajina neustále přetvářena, způsobené změny mohou být pozitivní nebo častěji negativní. Podle stupně přetvoření je možné rozlišit tři druhy map:

- přírodní krajiny (prvotní, druhotné)
- přetvořené krajiny (kulturní)
- umělé (urbanizované, industrializované) prostředí.

Podle S.Leszczycského (1976) má přetvořená krajina ve většině svých komponent přírodní charakter, jednotlivé její složky jsou do 50 % přetvořené lidskou činností. Umělé prostředí je velmi silně přetvořené, přírodní složky jsou změněné nad 50 %.

Mapy ohrožení životního prostředí

Znečištění, poškození a zničení životního prostředí je způsobeno lidskou činností a zasahuje jednotlivé komponenty prostředí nebo celek jako takový. Můžeme rozlišit v podstatě tři skupiny map:

Znečištění, poškození a zničení přírodních složek životního prostředí:

- znečištění ovzduší

- znečištění povrchových a podzemních vod
- přetvoření (transformace) reliéfu
- devastace a eroze půd
- devastace rostlinného krytu, zestečnění
- zničení živočišné složky
- ohrožení mikrobiologické.

Znečištění, ohrožení a zničení prostředí umělými složkami:

- hluk, ultrazvuk, vibrace
- městské a průmyslové odpady a kaly, odpadní vody, skládky
- post-produkční neplodné půdy
- západy
- radioaktivita, ionizující záření, elektromagnetické vlny.

Zhoršené životní podmínky:

- podprůměrné bytové podmínky
- podprůměrné pracovní podmínky
- podprůměrné komunikační podmínky
- zhoršené možnosti rekreace a odpočinku.

V této skupině jsou zahrnuty i mapy komunálních služeb, hospodaření a vybavení elektrickou energií, plynem, vodovody, kanalizací apod., zabezpečení hygieny práce a bydlení, zdravotní podmínky.

Mapy ochrany životního prostředí

Tyto mapy mají sloužit především k plánovitému obhospodařování území. Hlavní typy tvoří mapy:

- území pod státní ochranou (jímací území vodních zdrojů a podobně)
- chráněných území (národní parky, chráněné krajinné oblasti, státní přírodní rezervace ad.), chráněných přírodních výtvorů, výskytu chráněných rostlin a živočichů, studijních ploch
- rekultivovaných území
- rozptýlené zelené a trvalých travních ploch, sadů, parků a hřbitovů
- ochrany minerálních zdrojů
- čistého ovzduší, vod a ticha.

4.2.3 Třídění map podle účelu

Účel mapy je rozhodující činitel při řešení jejího obsahu i způsobu grafického vyjádření. Existují však mapy stejného účelu a různého obsahu a naopak. V případě map životního prostředí rozlišujeme podle účelu mapy:

- pro průmysl (rozšíření, intenzifikaci a změnu struktury průmyslové výroby)
- pro zemědělství a lesnictví (rozšíření, intenzifikaci, nové formy produkce)
- pro vodní hospodářství (využívání vodních zdrojů, vodohospodářská výstavba)
- pro dopravu (růst intenzity, nové formy dopravy)
- pro bytovou výstavbu a služby (terciární sféru)
- pro města a městské aglomerace (rozvoj procesů urbanizace)
- pro rekreaci a odpočinek
- pro orgány lidosprávy a další (zvláště pro celkové řešení koncepce krajiny a životního prostředí)
- pro obranu státu.

4.2.4 Třídění map podle koncepce

Podle koncepce je možné dělit mapy životního prostředí na inventarizační, taxační, konstruktivní a prognózní.

Inventarizační mapy životního prostředí

Inventarizační (popisné, registrující, dokumentační) mapy zachycují skutečný - aktuální stav s event. vyznačením geneze jednotlivých jevů, forem nebo procesů.

Taxační mapy životního prostředí

Taxační (hodnotící, valorizační, bonitační) mapy znázorňují jevy nebo procesy z hlediska jejich hodnoty pro určitý obor lidské činnosti a vzhledem k možnostem a ohraničení této činnosti.

Konstruktivní mapy životního prostředí

Tyto mapy obsahují doporučení pro ochranu a tvorbu život-

ního prostředí. Jsou to např. doporučení pro optimalizaci přírodního základu životního prostředí, doporučení pro racionální organizaci území nebo racionální využívání přírodních zdrojů a péči o životní prostředí.

Prognózní mapy životního prostředí

Významným typem jsou mapy prognózní, které jsou informačními systémy představujícími modely vývoje životního prostředí v určitých časových úsecích. Prognózní mapy obsahují též dynamiku trend změn od aktuálního stavu k určitému datu či období v budoucnosti. Znázornění vývoje jednotlivých prvků je při složitosti systému životního prostředí nezbytné.

4.2.5 T ř í d ě n í m a p p o d l e m ě ř í t k a

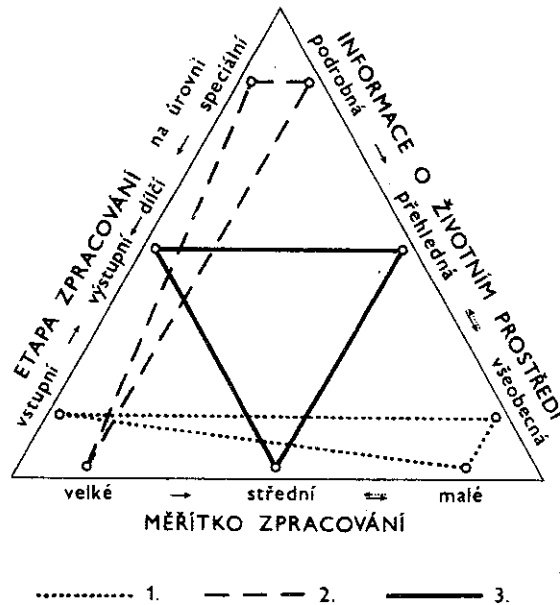
Významným určujícím činitelem je měřítko mapy. Do značné míry nám ovlivňuje (limituje) rozsah obsahu a grafického zaplnění mapy. V případě řešení např. měřítkové řady souboru map je měřítko mapy jedním ze základních třídících hledisek.

Podle měřítka mapy rozeznáváme tři skupiny: mapy velkého (1:1 000 až 1:10 000), středního (1:25 000 až 1:100 000) a malého měřítka (1:200 000 a menšího). Toto dělení je určeno pro území našeho státu a má poněkud posunuty hranice měřítek oproti třídění dalších map, např. topografických.

Způsob znázornění se rovněž bude měnit s měřítkem mapy životního prostředí. Na mapách velkého měřítka budou znázorněny jednotlivé prvky životního prostředí, např. jednotlivé zdroje emisí a rozsah znečištěného území včetně kvantitativního vyjádření. Na mapách středního měřítka bude třeba přistoupit již ke generalizaci, protože vlivy jednotlivých zdrojů znečištění se budou překrývat a vznikne tak nezřídka značně složitý obraz. Mapy malého měřítka pak budou nejspíše vyjadřovat syntetizující stupeň kvality životního prostředí. Úrovně syntézy ovšem mohou být různé v závislosti na úrovni informací o životním prostředí. Mapy životního prostředí malých měřítek (zpravidla menší než měř. 1:500 000, ale někdy též středních měřítek apod.) se většinou vyznačují velkým zjednodušením obsahu

mapy. Jsou často schematické, chudé v obsahu a málo přesné. Je to většinou způsobeno tím, že nevznikají generalizací obsahu podrobnějších map, ale sestavují se na podkladě syntézy nedostatečného statistického materiálu a dalších informací o životním prostředí (obr.40).

Obr.40. Vztah mezi měřítkem grafického zpracování, množstvím informací o životním prostředí a etapou zpracování



1. úvodní projekt na všeobecné úrovni, event. výstupní přehledné zpracování v měř. 1:200 000 až 1:500 000, případně menším
2. detailní zpracování ve vybraných specializacích (1:1 000 až 1:10 000) - nehodí se pro všechny tematiky a pro celé mapované území - problémy generalizace; vhodné např. pro studium vybraného sídla, výrobního závodu, lokality
3. „univerzální“ vyhodnocení ve středním měřítku (1:25 000 až 1:100 000) ve všech tematikách, analýzách i syntézách, dílčí a většinou i konečné zpracování.

S měřítkem mapy se bude měnit nejen způsob znázornění obsahu mapy, ale též koncepce, charakter mapy (analytické, syntetické a komplexní) a stupeň kartografické generalizace. Proto na základě zkušeností je vhodné vyhotovovat mapy životního prostředí v měřítkách:

- 1:10 000 mapy inventarizačního typu pro sídla, jejich okolí a objekty mimo sídla (výjimečně v měřítkách větších)
- 1:50 000 taxační mapy, event. inventarizační mapy mimo sídla (méně obvyklá mohou být měř. 1:100 000 nebo 1:25 000);

zvláštním případem mohou být mapy konfliktních území

- 1:250 000 konstruktivní mapy určené především pro rozhodovací a řídicí činnost a mapy prognózní (též v měř. 1:200 000 event. větším)
- 1:500 000 a menší určené pro řešení základních koncepcí péče o životní prostředí, pro výuku a popularizační činnost.

Další hlediska, používaná při třídění map - podle zobrazeného území, podle kartografického zobrazení, místa vydání, použitých grafických technik, formátu a další - jsou při třídění map životního prostředí zanedbatelná.

4.2.6 M o ž n o s t i d a l š í h o r o z p r a c o v á - n í k l a s i f i k a c e

Hlavní pozornost v tomto třídění map životního prostředí je věnována třídění podle obsahu map. Klasifikace je omezena pouze pro potřeby našeho státu, proto v ní nejsou zahrnuty např. mapy znečištění moří a oceánů.

Za úvahu však stojí mapy zhotovené na podkladě leteckých, případně družicových snímků. Snímky dávají úplný a věrný obraz stavu životního prostředí, snímky zhotovené v určitých časových intervalech umožňují studium změn a procesů, které v krajině probíhají. Snímky mají velký význam jak pro kartografii životního prostředí, tak i pro výzkum životního prostředí obecně.

S nastupující automatizací v kartografii souvisí převádění grafické informace na informaci digitální. Při třídění digitálních map budou, i když v jiné formě, uplatněna všechna předchozí třídící hlediska.

4.3 TEORETICKÁ BÁZE MAP ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Mapy životního prostředí jsou důležité informační systémy. Mají informační význam pro komunikaci v oboru životního prostředí nejen v rámci geografie, ale i v okruhu vědních oborů zabývajících se touto důležitou tematikou. V souvislosti s rozvojem monitorování životního prostředí, s rozvojem metod

dálkového sondování a automatizovaného zpracování výsledků bude význam těchto map dále vzrůstat (J. Demek 1978, 20).

Obecně lze říci, že teorie tematických map, a zvláště map životního prostředí, byla dosud málo rozpracována. Formálně-mechanický přístup k sestavování map životního prostředí bez hlubších znalostí kartografických aspektů tematických map nemůže zabezpečit správnost záznamu, přenos a srozumitelnost informací o životním prostředí a buzení nových poznatků.

Základními kartografickými požadavky při sestavování map životního prostředí je dodržení zásad pro tvorbu speciálních tematických map, a to zásady jednoty, výběru, koordinace, generalizace, měřítko, prostorové názornosti, zvýraznění dominant, jednoduchosti a srozumitelnosti (viz kap.3). Důležitým předpokladem je též zvládnutí teorie a vypracování vysvětlujících legend se speciální znakovou soustavou map životního prostředí a navržení etalonu barev těchto map. Tyto všeobecné požadavky je nutné jednotně uplatňovat při sestavování každé nové mapy životního prostředí podle jejího účelu a koncepce.

Při automatizaci procesů sestavování sestavitelského (autorského) originálu mapy působí obsahová analýza objektů mapování jako limitující faktor v interakci „člověk ↔ stroj“. Matematicko-kartografické modelování může v současné době zabezpečit v podstatě pouze odraz tvarů objektů a odraz a vyhodnocení prostorových vztahů. Vyhodnocení obsahových a funkčních vztahů (kvalitativní stránky) zůstává nadále doménou subjektu - sestavitele mapy. Proto teorii tematického mapování a automatizovaného zpracování map životního prostředí (a tematických map obecně) bude třeba věnovat další pozornost.

L I T E R A T U R A

- A r n b e r g e r E. (1966): Handbuch der thematischen Kartographie. 554 str. F. Deuticke, Wien.
- A s l a n i k a š v i l i A. F. (1967): Jazyk karty. Trudy Tbilisskogo Gosudarstvennogo Universiteta, 122/1967 : 13-34. Tbilisi.
- A s l a n i k a š v i l i A. F. (1974): Metakartografija - Osnovnyje problemy. 124 str. Mecnijereba, Tbilisi.
- B a r a n L. (1978): Barva v umění, kultuře a společnosti. 1.vyd., 315 str. SPN, Praha.
- B e r l j a n t A. M. (1978): O vizualnoj ocenke korreljacji javljenij po tematičeskim kartam. Geodezija i kartografija 4/1978:64-67. Nedra, Moskva.
- B e r t i n J. (1967): Sémiologie graphique. 431 str. Gauthier-Villars · Mouton, Paris.
(1973): 2.vyd. La Haye, Paris.
- B e r t i n J. (1974): Graphische Semiologie. 430 str. Walter de Gruyter, Berlin.
- B e r t i n J. (1976): Perception visuelle et transcription cartographique. International Yearbook of Cartography XVI:25-43. Kirschbaum Verlag, Bonn / Bad Godesberg.
- B o a r d Ch. (1977): The Geographer's Contribution to Evaluating Maps as Vehicles for Communicating Information. Internat. Yearb. of Cartogr. XVII/1977:47-59. Kirschbaum Verlag, Bonn / Bad Godesberg.
- Č a p e k R. (1979): Izolinie. Sborník Československé geografické společnosti 84:3:263-271. Academia, Praha.
- Č á s l a v k a I. (1966): Unifikace mapových značek na tematických mapách. Sborník ze semináře o tematických mapách, str.59-68. ČSVTS, Praha.
- Č á s l a v k a I. (1975): Názvosloví topografických (geografických) objektů a jeho význam v soudobých a výhledových trendech kartografie. Sborník IV. kartografické konference Nové směry v kartografii, str.199-232. ČSVTS, Brno.
- D e m e k J. (1977): Úvod do studia geografie - 1.část: Teoretické základy geografie. Studia Geographica 63, 93 str. GgÚ ČSAV, Brno.
- D e m e k J. (1978): Mapy životního prostředí. Scripta fac. sci. nat. UJEP Brunensis, Geogr.1, 9:15-20. Brno.
- G o c h m a n V. M. , M e k l e r M. M. (1971): Teorija informacii i tematičeskoje kartografirovanije. Voprosy geografii 88:172-183 - Teoretičeskaja geogr. Mysl', Moskva.
- G r y g o r e n k o W. (1976): Structural Interpretation of the Graphic Image of a Map and Automatic Machine Graphics. The Polish Cartography /J.Ostrowski edit./ str. 101-113. PPWK, Warszawa.

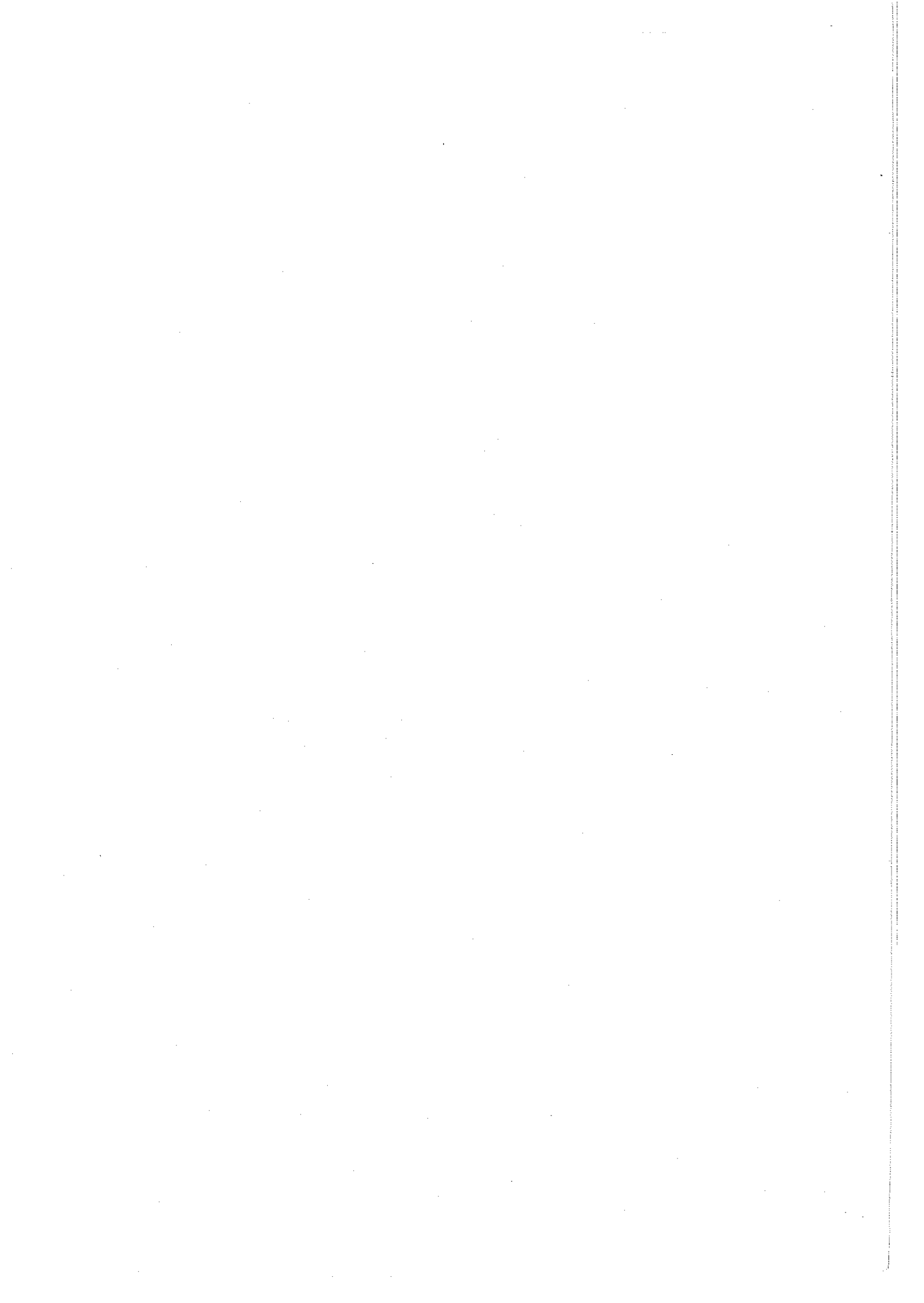
- Č i ž m á r J. (1978): Informačná schopnosť máp. Zborník V. kartografickej konferencie Kartografia a spoločenský pokrok, str.82-89. ČSVTS - SVTS, Banská Bystrica.
- H á j e k M. , K o n d á š Š. (1973): Grafická zaplnenosť mapy. Geodetický a kartografický obzor 19/61:10:275-278. SNTL, Praha.
- H á j e k M. a kol. (1978): Kartografická tvorba a reprodukcia. Učebný text SVTŠ Bratislava, 1.vyd., 423 str., 195 obr. Bratislava.
- I m h o f E. (1972): Thematische Kartographie. Lehrbuch der Allgemeinen Geographie, Bd.X, 360 str., 6 príl. Walter de Gruyter, Berlin / New York.
- J o u r n a u x A. (1975): Légende pour une carte de l'environnement et de sa dynamique. 24 (15+9) str. Publications de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen, Caen.
- K o n e č r ý M. (1978): K vyjádření antropogenních vlivů na reliéf v geomorfologických mapách. Scripta fac. sci. nat. UJEP Brunensis, Geogr.1, 9:27-34. Brno.
- K o v a ř í k J. , V e v e r k a B. (1980): Kartografická tvorba. 1.vyd., 180 str. Vydav. ČVUT, Praha.
- K r a u s V. (1963): Návodý pro kartoreprodukci - část III. Barvy. 1.vyd., 142 str. SNTL, Praha.
- L a u e r m a n n L. (1974): Technická kartografie I. 346 s. VAAZ, Brno.
- L a u e r m a n n L. (1978): Technická kartografie II. 319 s. VAAZ, Brno.
- L e s z c z y c k i S. (1976): Mapy środowiskowe. Studia Societatis Scientiarum Torunensis VIII C:4/6:157-164. Toruń.
- M a k o w s k i A. (1976): The Basis of Colour Technology in Cartography. The Polish Cartogr., str.81-100. PPWK, Warszawa.
- M c I l w a i n K. , D e a n Ch. E. (1960): Principy barevné televize. 1.vyd., 424 str. SNTL, Praha.
- M e i n e K. - H. (1974): Kartographische Kommunikationsketten und Kartographisches Alphabet. Ein Beitrag zu Theorie der Kartographie. Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft 116/1974:III:390-418. Wien.
- M í c h a l I. (1979): Metodické problémy hodnocení úrovně životního prostředí v rámci územně plánovacích prací. Výstavba a architektura XXV:5-6/79:22-33. VÚVA, Praha.
- M o r r i s o n J. L. (1976): The Science of Cartography and Its Essential Processes. Internat. Yearb. of Cartogr. XVI:84-97. Kirschbaum Verlag, Bonn / Bad Godesberg.
- M u e h r c k e P. C. (1972): Thematic Cartography. Association of American Geographers, Resource Paper 19. 66 str. Washington.

- M u r d y c h Z. (1978): Koncept a kresba map. 1.vyd., 151 s. SPN, Praha.
- N e e f E. (1974): Zur Kartierung von Umweltstörungen. Geogr. Berichte 19:70(1):1-11. VEB H.Haack, Gotha / Leipzig.
- P e l i k á n V. (1975): Klíč značek podrobných a detailních map ochrany podzemních vod. 14 str. Geotest, n.p., Brno.
- P r a v d a J. (1979): Gnozeologicko-semiologické aspekty kartografického vyjadrovania. Geodetický a kartografický obzor 25/67:1:3-7. SNTL, Praha.
- R a t a j s k i L. (1973): Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej. 379 str. PPWK, Warszawa.
- R a t a j s k i L. (1976): Pewne aspekty gramatyki języka mapy. Polski Przegląd Kartograficzny 8/1976:2:49-61. PPWK, Warszawa.
- R o u b í č e k V. (1963): Grafické znázornování ve statistice. 220 str. SEVT, Praha.
- S a l i š č e v K. A. (1976): Kartovedeniye. 437 str. Izd. MGU, Moskva.
- S a l i š č e v K. A. (1980): Kartografija i jejo mesto v sisteme nauk. Vestnik Moskovskogo universiteta, ser.5 geogr. 1/1980:3-10. Moskva.
- S r n k a E. (1968): Analytické řešení generalizace v kartografii. 159 str. VAAZ, Brno.
- S r n k a E. (1977): Matematická kartografie. 322 str. VAAZ, Brno.
- S u c h o v V. I. (1967): Informacionnaja jomkost' karty. Entropija. Izvestija Vysšich učebnych zavedenij, ser. Geodezija i aerofotos'jomka 4/1967:11-17. Moskva.
- Š a l d a J. (1968): Od rukopisu ke knize a časopisu. 3.zcela přeprac.vyd., 336 str. 189 obr. SNTL, Praha.
- Š t u s á k o v á H. (1973): Geografické názvy na obecně zeměpisných a vlastivědných mapách. Zprávy Geografického ústavu ČSAV X:8:3-6. GgÚ ČSAV, Brno.
- T ö p f e r F. (1979): Kartographische Generalisierung. 2.vyd. Ergänzungsheft zu Petermanns Geographischen Mitteilungen Nr.276. 336 str. VEB H.Haack, Gotha / Leipzig.
- U h o r c z a k F. (1976a): Kryteria wszechstronnej klasyfikacji map. Polski Przegląd Kartograficzny 8/1976:1:1-20. PPWK, Warszawa.
- U h o r c z a k F. (1976b): Typogram Maps and Their Applications in the Multi-parameter Representation of Phenomena. The Polish Cartography 1976:75-80. PPWK, Warszawa.
- W i t t W. (1967): Thematische Kartographie. 766 str. Gebrüder Jänecke Verlag, Hannover.
- Z a p l e t a l L. (1973): Kartografické vyjadřování antropogenních forem reliéfu v ČSSR. Sborník prací přír.fakulty Univ.Palackého 42/1973:Geogr.-Geol.XIII:223-238. Olomouc.

SEZNAM VYOBRAZENÍ

Obr. 1. Příklady hodnotových měřítek	15
Obr. 2. Optické vlastnosti kartografického znaku (upraveno podle J.Bertina 1973, 51)	33
Obr. 3. Vlastnosti a parametry grafického výrazu a jejich aplikace (upraveno podle J.Bertina 1976, 31)	34
Obr. 4. Sémiotické aspekty obsahu mapy: a - syntaktické, b - syntaktické a sémantické, c - syntaktické, sémantické a sygmatické	39
Obr. 5. Výběr a tvorba znaku ve shodě se zásadami izomorfismu tvaru	45
Obr. 6. Tvorba odvozených znaků skupiny příbuzných prvků podle vedoucího znaku ve shodě se zásadami izomorfismu obsahu	46
Obr. 7. Ukázka mimoměřítkových znaků: a - geometrických, b - symbolických, c - obrázkových, d - písmenových a číslíkových signatur, e - bodového způsobu	49
Obr. 8. Návrh modifikace vybraných znaků pro automatizovanou tvorbu map (upraveno podle W.Grygorenka 1976, 110)	50
Obr. 9. Ukázka vzorníku symbolických znaků Kartografie, n.p., Praha	51
Obr.10. Ukázka liniových znaků: a - identifikačních, b - izarytmických, c - hraničních, d - pohybových	53
Obr.11. Ukázka plošných znaků: a - čarových rastrů, b - dezénových rastrů, c - půltónového rastru, d - popisu areálu	57
Obr.12. Ukázka vzorníku bodových rastrů Kartografie, n.p. Praha	58
Obr.13. Ukázka rastrů pro znázornění: 1-4 kvantitativní charakteristiky 5-8 kvalitativní charakteristiky	59
Obr.14. Ukázka tvarů bodově lokalizovaných diagramů (podle E.Arnbergera 1966, 243)	61
Obr.15. Ukázka kvantitativních znaků: a - bodově lokalizovaných diagramů, b - liniově lokalizovaných diagramů a c - plošně lokalizovaných diagramů	63
Obr.16. Ukázka pseudostereoskopických znaků: a - bodově lokalizovaných, b - plošně lokalizovaných	67
Obr.17. Vizuální vztah mezi délkou, plochou a objemem (podle E.Arnbergera 1966, 324)	68
Obr.18. Diagram barev mezinárodního kolorimetrického systému C.I.E. (podle Mezinárodní komise pro osvětlování)	70
Obr.19. Model tělesa barev (podle V.Krause 1963, 47)	71

Obr.20.	Model psychologických vjemů tělesa barev	73
Obr.21.	Základní model mísení barev	75
Obr.22.	Vjem hloubky barev (podle A.Makowského 1976, 94)	75
Obr.23.	Kruhové uspořádání světlých barev (podle A.Makowského 1976, 95)	76
Obr.24.	Kruhové uspořádání jasných barev (podle A.Makowského 1976, 95)	76
Obr.25.	Kruhové uspořádání temných barev (podle A.Makowského 1976, 96)	77
Obr.26.	Základní rozdělení pro barevné znázornění prvků životního prostředí	79
Obr.27.	Ukázka hlavních tvarů moderního tiskového písma (podle J.Šaldy 1968, 28)	82
Obr.28.	Velikosti a názvy stupňů písma	83
Obr.29.	Ukázka vzorníku písma Kartografie, n.p., Praha	84
Obr.30.	Ukázka vzorníku písma Kartografie, n.p., Praha	85
Obr.31.	Propisot - vzorník písem pro veřejnost, vyráběných Obchodními tiskárnami Kolín	86
Obr.32.	Ukázka optickofyziologických a psychologických jevů: irradiance a jevy kontrastu	88
Obr.33.	Ukázka optickofyziologických a psychologických jevů: optickogeometrických klamů	89
Obr.34.	Schéma jednotné soustavy kartografických znázorňovacích metod a prostředků (upraveno podle A.F. Aslanikašviliho 1974, 37)	93
Obr.35.	Ukázka řešení zrcadla mapových listů	103
Obr.36.	Ukázka kladu listů ostrovních map	104
Obr.37.	Návrh znaků vybraných prvků map životního prostředí: hranice	110
Obr.38.	Návrh znaků vybraných prvků map životního prostředí: objekty a detrimenty	111
Obr.39.	Základní třídění map podle obsahu	116
Obr.40.	Vztah mezi měřítkem grafického zpracování, množstvím informací o životním prostředí a etapou zpracování	121



Autor: RNDr. Milan V. Drápela, CSc.
Název: VYBRANÉ KAPITOLY Z KARTOGRAFIE
Vydavatel: Univerzita J. E. Purkyně v Brně
Určeno: pro posluchače fakulty přírodovědecké a pedagogické
Vedoucí katedry: doc. RNDr. Rudolf Brázdil, CSc.
Povoleno: rektorátem Univerzity J. E. Purkyně v Brně
dne 17. 11. 1981, č.j. 5442/81 D IX/1
Nakladatel: Státní pedagogické nakladatelství, n. p., Praha 1
Číslo publikace: 1112-3699
Vydání: první, 1983
Náklad: 300 výtisků
Stran: 128
AA/VA: 8,73/9,50 103/23 823
Tematická skupina a podskupina: 17/31
Tiskárna: Tiskařské závody, n. p., provoz Čelákovice
Druh tisku: ofset

17 - 145 - 83

Cena Kčs 8,50

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou v redakci
nakladatelství