

tvary, kterého by dosáhly v ideálních podmínkách (*Chrystalerova teorie*). Přesto nelze říci, že by kartograficky nevzdělaný člověk, bez jakýchkoliv zkušeností s prací s mapou, abstrahoval sídlo právě do kruhu. Kruhové znázornění sídel vychází z Chrystalerovy teorie stejně jako z použití pohledu „ptačí“ perspektivy. Kognitivní a sémiotický přístup k tvorbě map se zde dostává do rozporu. Budování značkových klíčů pro laickou a odbornou veřejnost se může do značné míry lišit, právě s ohledem na tento rozpor.

1.2.2 Analýza obsahu mapy

Definice: **Obsah mapy** je souhrn informací (údajů) vyjádřených kartografickými znázorňovacími prostředky, které zahrnují kvantitativní a kvalitativní charakteristiku objektů, jakož i údajů, tvořících matematický podklad, event. údajů doplňujících zrcadlo mapy [12].

V klasickém pojetí lze obsah map rozdělit na prvky:

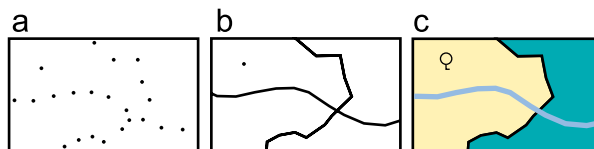
- matematické (kartografické zobrazení, měřítko mapy, hodnotová měřítká a velikostní stupnice, souřadnicový a výškový systém, zeměpisnou, kartografickou a orientační síť, bodové pole, rám mapy)
- fyzickogeografické (reliéf, vodstvo, vegetace, půdy)
- socioekonomické (sídla, objekty průmyslu, zemědělství atd., komunikace a spoje, hranice)
- speciálně tématické (dané účelem mapy)
- pomocné (legenda, grafické a textové marginálie)
- doplňkové (rámové a mimorámové údaje)

Mapa je z tohoto pohledu chápána jako celek a to s ohledem na mapové pole stejně jako na souřadnicový systém, legendu či mimorámové údaje. Konstrukce mapového pole spolu s tvorbou legendy však tvoří kompaktní celek, do značné míry nezávislý na ostatním obsahu mapy. Z hlediska kartografické *interpretace obsahu mapového pole* a především geometrického základu prvků obsahu, které jsou pro digitální zpracování důležitější než jejich obsahová náplň, lze prvky rozdělit na:

- bodové
- liniové
- plošné

Z hlediska geometrické reprezentace je mapové pole tvořeno soustavou symbolizovaných křivek. Křivky jsou definovány pomocí kontrolních bodů a interpolace. U bodových prvků se jedná o křivku reprezentovanou jediným kontrolním bodem, u liniových prvků se jedná o sekvenci kontrolních bodů spolu s interpolačním vzorcem (lomená čára má lineární interpolaci), plošné prvky jsou definovány prostřednictvím hraničních křivek.

Obr.39 Geometrie mapového pole: a – kontrolní body, b – interpolace křivek, c – plná symbolizace



1.2.2.1 Symbolizace bodů

Definice: **Bodový kartografický znak** je prostředek jazyka mapy, který umožňuje v určitém místě mapy vyjádřit vlastnost vybraného jevu [59].

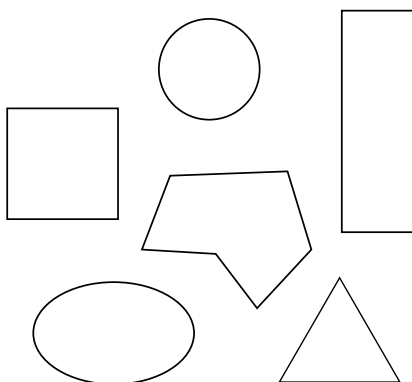
Fakticky se „**pravých bodů**“ na mapách vyskytuje relativně málo. Jedná se především o objekty typu výškových kót a trigonometrických bodů. Ostatní jsou zástupci ploch v jejich plném rozsahu (**nepravé body**), jako významné objekty a jevy antropogenního i přírodního charakteru (kaple, rozhledny, studny, ale i jeskyně, významné stromy ...), u menších mapových měřítek i celá sídla. Ty se používají v případě, kdy pro dané měřítko již není možné zachytit půdorys (rozměry jsou menší než 0,5x0,5mm v příslušném měřítku). Posledním typem, kdy bývá použit bodový kartografický znak, je znázornění atributu plochy formou kartodiagramu na tzv. **definiční bod areálu** (centroid). Zde se bod nesnaží zastupovat fakticky plošný prvek, jako u nepravých bodů (sídlo), ten je stále reprezentován minimálně hraničními linií, ale pomocí diagramu reprodukuje některý z možných témat (roční chod teploty vzduchu).

Z hlediska vyjádření kvality bodu lze bodové značky dělit na:

- geometrické
- symbolické
- obrázkové (ikonografické)
- diagramové
- signaturové (ve specifických případech lze tento typ značek řadit k popisům)

Geometrické značky jsou kombinacemi geometrických primitiv, s různou vnitřní strukturou a orientací. Za geometrická primitiva můžeme považovat pravoúhelník, trojúhelník, elipsu případně i polygon. Kruh je přitom specifickým případem elipsy stejně jako je čtverec specifickým příkladem pravoúhelníku.

Obr.40 Geometrická primitiva



Kombinacemi geometrických primitiv lze získat libovolný další tvar. Uvažovat přitom můžeme tyto operace:

sjednocení

výsledný geometrický tvar zahrnuje všechny oblasti definované vstupními tvary

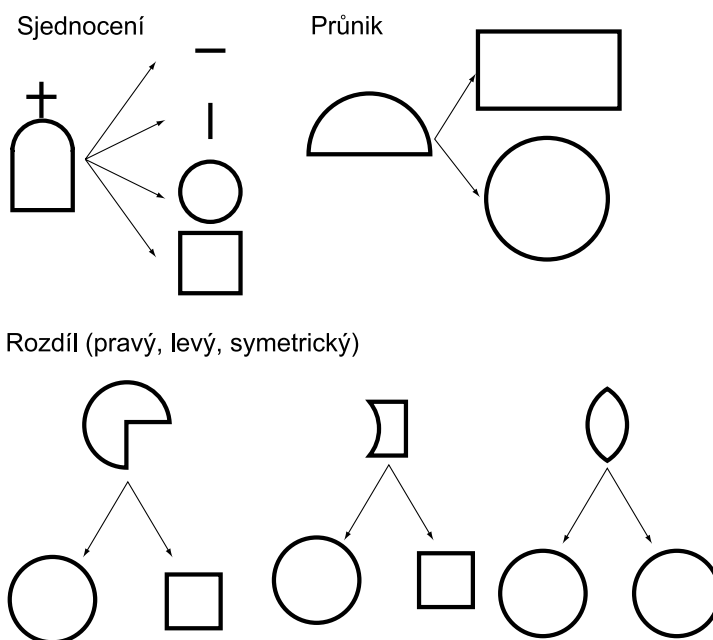
průnik

výsledný geometrický tvar zahrnuje oblasti souběžně definované vstupními tvary

rozdíl (pravý, levý, symetrický)

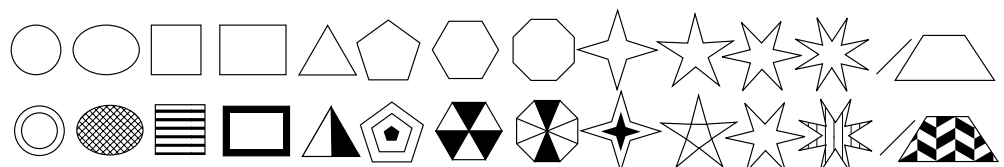
výsledný geometrický tvar zahrnuje oblast definovanou jedním vstupním tvarem, která není souběžně definována v jiném vstupním tvaru.

Obr.41 Operace s geometrickými primitivami



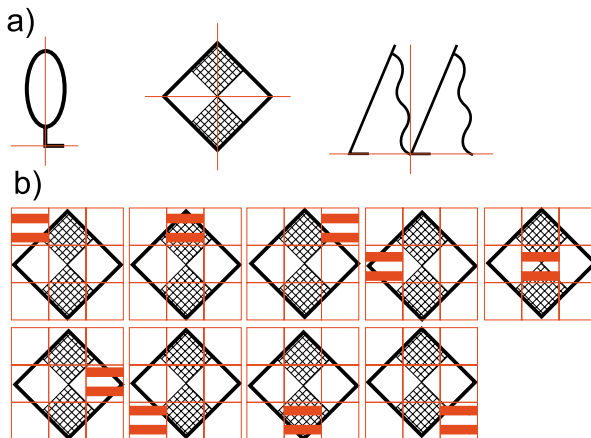
Za geometrické značky považujeme více objektů než jsou jen základní geometrická primitiva. Kromě kruhu, elipsy, čtverce, obdélníku a trojúhelníku jsou to i pravidelné mnohoúhelníky (pěti-, šesti-, osmi- úhelníky atp.), hvězdy, úsečky (de facto velmi úzké obdélníky), lichoběžníky atd. Přesná poloha objektu je dána buď středem znaku (u uzavřených) nebo středem základny či patou svislice (u otevřených).

Obr.42 Příklady tvarů a struktur geometrických značek



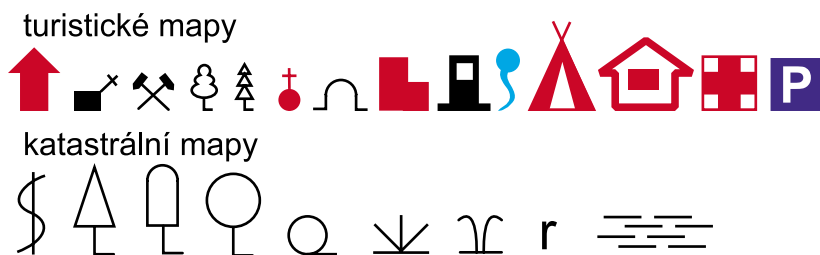
Pokud uvažujeme o umisťování značek v digitálním, respektive vektorovém prostředí, jsou možnosti umístění značky dány softwarovým prostředím, obvykle však je k dispozici devět lokalizací referenčního čili vztážného bodu. Těchto devět bodů vychází z existence tzv. minimálního ohraničujícího pravoúhelníku (minimal boundary rectangle). Ten je rozdělen na devět totožných částí přičemž střed každé z nich je jedním z možných vztážných bodů.

Obr.43 Způsob lokalizace značek: a – klasický (analogový), b - digitální



Symbolické značky jsou obdobně jako značky geometrické tvořeny geometrickými primitivami s tím rozdílem, že v jejich případě je přihlíženo k izomorfizmu tvaru a obsahu kvůli zkvalitnění přenosu informace z mapy na uživatele. Pracují se schopnostmi abstrakce a asociace uživatele mapy až po úroveň ztotožnění jednoduchých tvarů se složitými objekty, jejich funkcemi či dokonce událostmi (spojení symbolických a signaturových znaků na dějepisných mapách apod.) Grafické provedení v tomto případě reprezentuje **skupinu (třidu)** objektů. Základem vytvoření kvalitní symbolické značky je proto vysledování společných vlastností objektu či jevu a naopak potlačení jedinečných. Symbolické znaky jsou v tématické kartografii nejrozšířenější, nabízejí široké možnosti použití a z hlediska počítačové kartografie jsou díky své relativně jednoduché struktuře vítanou alternativou poněkud chudé nabídky značek geometrických. Způsob lokalizace se od geometrických značek neliší.

Obr.44 Příkladky symbolických značek



Obrázkové (ikonografické) značky mohou být považovány za podmnožinu značek symbolických a svým způsobem tomu tak i je. Zatímco u značek symbolických značka vždy reprezentuje třídu, kde jdeme od jedinečného k obecnému, značky obrázkové naopak zdůrazňují jedinečnost každého objektu nebo jevu. Z toho jasně vyplývá, že obrázková

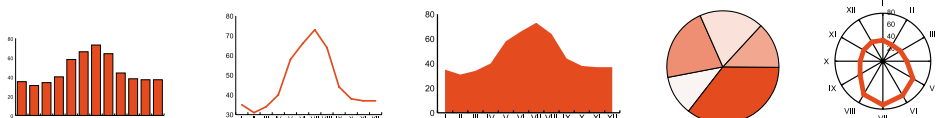
značka je na mapě vždy jen jedna svého druhu. Pokud v jakémkoliv směru reprezentuje třídu objektů či jevů a nikoliv jednotlivý objekt či jev, jedná se o značku symbolickou, ať je jakkoliv složitá. Obrázkové značky nemusí být příliš složité svou kresbou a strukturou i když to je jejich charakteristická vlastnost. Používají se zejména na mapách určených veřejnosti, především pak na mapách kulturních a přírodních památek či turistických atraktivit. Snaží se živým vykreslením seznámit uživatele s předpokládaným prožitkem a obeznámit ho s jedinečností objektu či jevu.

Obr.45 Příkladů obrázkových značek



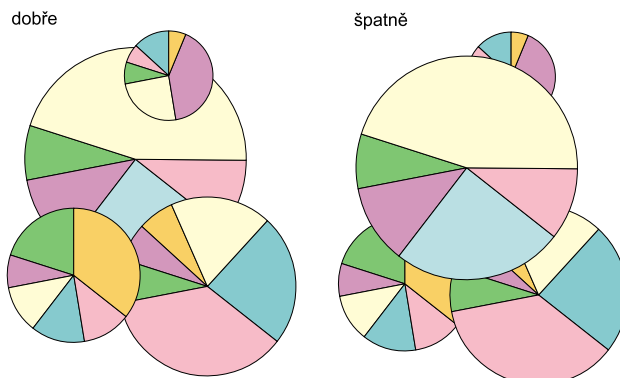
Diagramové značky, nebo též bodově lokalizované diagramy, mají schopnost zobrazit dynamiku jevu, jinak v ploše nezaznamenanou. Současně lze zachytit proměnlivost jevu v prostoru i čase. Forma diagramu je shodná pro třídu objektů či jevů, jeho vnitřní struktura (chod veličiny) je pro každou lokaci jedinečná, závislá na funkci veličiny. Použití lze různé typy grafů – od spojnicových přes sloupcové, pruhové, kombinované, kruhové, výsečové, koláčové, bodové, prstencové, plošné, paprskové až k pseudo-3D grafům válcovým či kuželovým.

Obr.46 Příkladů diagramů používaných na mapách



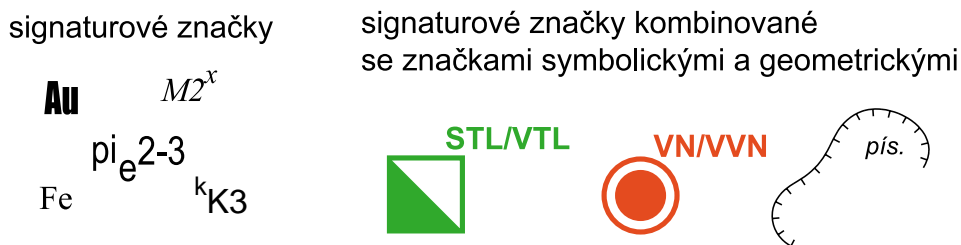
Ačkoliv se prakticky jedná o bodově lokalizované značky, velmi často se používají i pro reprezentaci ploch. Metoda, která tohoto principu využívá je **metoda kartodiagramu** (viz např. [25],[26],[27]). Diagram je v tomto případě lokalizován v ploše tak, aby pokud možno nepřesahoval hranice a aby nedocházelo k překrývání diagramů navzájem. Pokud k takové situaci dojde, je nutné postupovat podle zásady menší překrývá větší, popřípadě podstatně méně důležité.

Obr.47 Ukázka správného a špatného uspořádání při překryvu diagramů



Signaturové značky stojící samostatně nejsou nejuvhodnější možností. Nejsou-li náležitě zvýrazněny, lze je snadno zaměnit s popisem a i lokace vztažného bodu může být u textu problematická. Naopak velkým přínosem jsou jako doprovodný atribut, lze-li to takto označit, značek geometrických a symbolických. Signatury mají vždy svůj vnitřní význam, nepracují tedy s obecnou schopností abstrakce a ztotožnění, ale se vzdělaností základnou vyššího stupně. Časté jsou na mapách zabývajících se chemizmem v jakékoliv podobě naproti tomu na mapách pro širokou veřejnost je prakticky nenalezneme.

Obr.48 Příklady signaturových značek



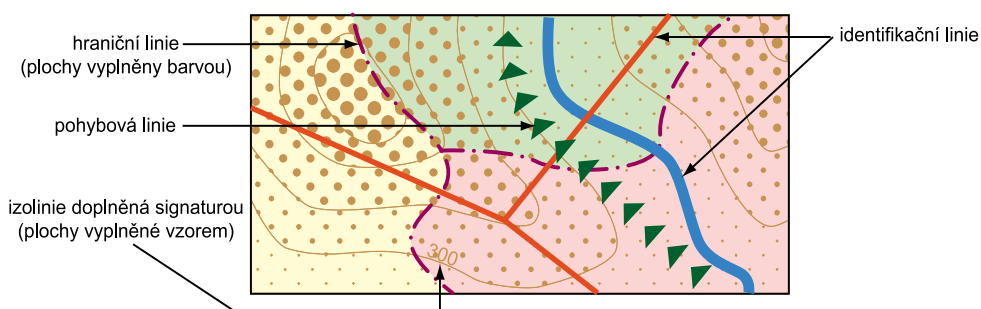
1.2.2.2 Symbolizace linií

Liniové prvky jsou charakteristické svým extrémním protažením v jednom rozměru. Na mapách můžeme rozlišit linie pravé a linie nepravé. Z hlediska vizualizace není toto rozlišování nutné, ale z hlediska geometrie, zejména při digitálním zpracování, je nutné si uvědomit, že to, co označujeme v klasickém pojetí jako hraniční (konturové) linie, stejně jako izarytmické linie jsou ve skutečnosti plošné prvky. Rozdíl se stává důležitým v momentě nutnosti určit **směr** linie. U plošných prvků není ve většině případů nutné směr určovat díky uzavřenosti areálu. Toto se stává podstatným pouze v případě, že je nutné určit orientaci dovnitř nebo vně areálu. Naopak u „pravých“ linií je směr často velmi důležitým atributem linie (směr toku atp.).

V klasickém pojetí tedy rozlišujeme (podle [12]):

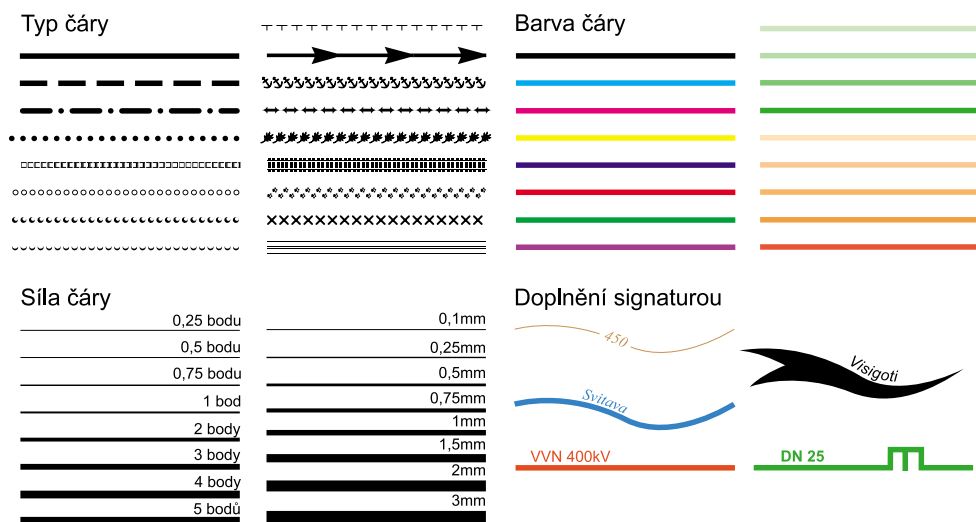
- identifikační – „pravé“ linie – komunikace, řeky, elektrická vedení ...
- izarytmické – vždy se jedná o plochy, často i vyplněné, jako v případě barevné hypsometrie
- hraniční (konturové) – plochy – administrativní jednotky, rezervace ...
- pohybové – pravé linie vyjadřující dynamiku jevu – fronty, stěhování národů ...

Obr.49 Ukázka různého použití linií v mapě



K rozlišení linií používáme širokou paletu vyjadřovacích prostředků jako jsou typ čáry (grafické provedení – plné, čárkované, čerchované, tečkované, se vzorem), síla čáry, barva čáry a v neposlední řadě doplnění signaturovou značkou (typové označení komunikace, název toky, hodnota vrstevnice...).

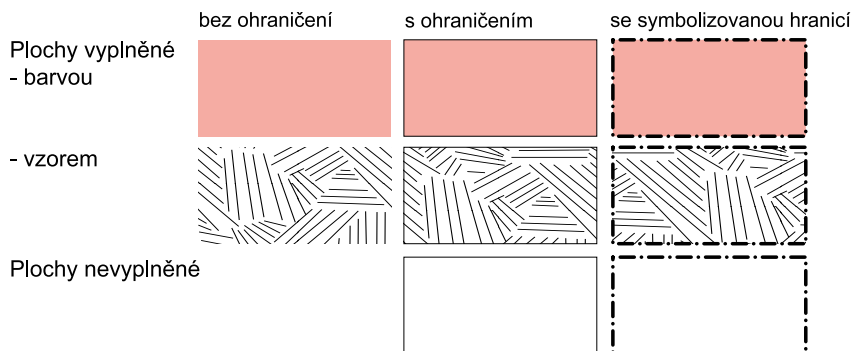
Obr.50 Ukázka změny atributů liniových prvků



1.2.2.3 Symbolizace ploch

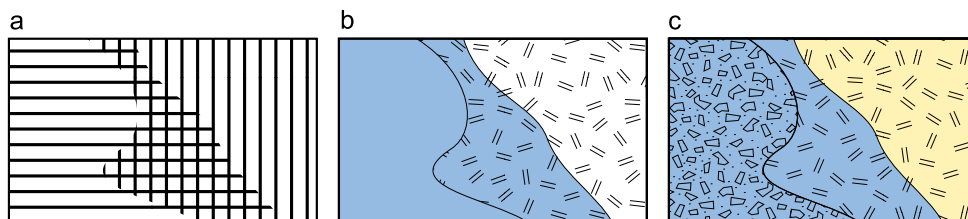
Plošné prvky podávají samy o sobě mnoho různých informací už při nejjednodušší symbolizaci. Jedná se zde nejen o polohu, ale i o tvar a velikost, podle nichž již lze plochu identifikovat. Plocha musí mít definované hranice i v případě, kdy se jedná o hranici rozmytou (fuzzy), je tedy existence hranice definičním parametrem plochy. Z hlediska vizualizace rozlišujeme plochy vyplněné (se symbolizovanou hraniční linií nebo bez ní) a plochy nevyplněné (symbolika hraniční linie je jejich jediným parametrem). Mezi plochami vyplněnými můžeme rozlišovat plochy vyplněné pouze barvou, plochy vyplněné pouze vzorem (včetně šrafur) a plochy vyplněné jak vzorem tak barvou. Kombinací je samozřejmě více a vždy hraje roli snaha o maximální možnou čitelnost mapy.

Obr.51 Vizualizační parametry plošných prvků



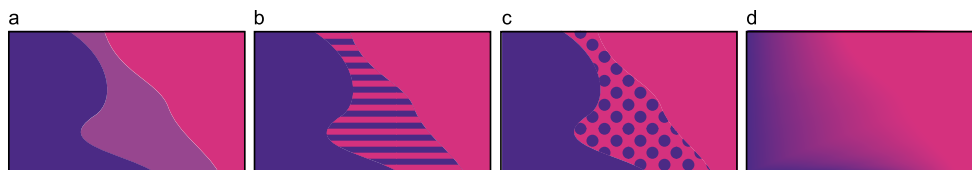
V neposlední řadě je třeba brát zřetel na prostorové vztahy ploch, zejména na možnost překryvu. Plnobarevné plochy a větší část ploch vyplněných vzorem lze použít pouze v případě, kdy jsou plochy pouze dotykové. Při definici vizualizace plochy je nutné na ni myslet jako na kategorii, tj. uvažovat všechny situace a všechny ostatní prvky a jejich vztahy mezi sebou. Při překryvu lze použít jako plnobarevnou jen tu plochu, která je překrývaná. Kombinace plnobarevná/vzorovaná plocha je přípustná. Oblastí vhodnou pro vizualizaci překryvů jsou šrafury (jsou vhodné i pro znázornění fuzzy hranic).

Obr.52 Překryvy ploch: a – fuzzy hranice pomocí šrafury, b – barevná plocha a plocha vyplněná vzorem, c – barevné plochy překryté plochami se vzorem.



Specifickým případem použití plnobarevných ploch pro překrytí je možnost vytvořit „součtové“ barvy. Přechodová plocha je v tomto případě obarvena směsí barev překrývaných ploch (modrá + červená = fialová). Nevýhodou je snadné sklouznutí k vytvoření „pseudokategorie“ – vzniká nová plocha, která se může místo efektu překrytu jevit jako oddělující vrstva jiné kvality.

Obr.53 Fuzzy hranice pomocí barevného přechodu: špatně - a - vznik pseudokategorie, správně - b – přechod šrafurou, c – přechod pomocí bodů, d - plynulý barevný přechod



Co se týče vzorů, nejčastěji se s nimi setkáme v jednoduchém černém tisku, který je dostatečně kontrastní k barevnému podkladu a přitom není rušivý a nevytváří efekt „moiré“ – falešných vzorů. Značkové rastry nelze v žádném případě doporučit pro použití překryvů.

Problematika použití značkových rastrů v digitálním, respektive vektorovém prostředí již byla popsána v kap 1.2.1.2.

V případě ploch vizualizovaných pomocí symbolizace hraniční linie se setkáme s dalším problémem, tentokrát vázaným na software vyvinuté pro GIS a rychlou vizualizaci v něm. Mnohé z těchto software neumožňují uživatelskou symbolizaci hraniční linie plochy, což je pro „rychlé“ výstupy závažný nedostatek. Pokud ale vytváříme mapy v digitálním prostředí právě za tímto účelem, je dobré s tímto nedostatkem počítat.