

# 5. díl seriálu **Chyby v mapách**

## Barvy v mapách

**B**arva má v tvorbě map výjimečné postavení. Je samostatným vyjadřovacím prostředkem a zároveň i součástí všech prvků mapy. Barvy plní v mapách dvě základní funkce. V prvním případě jsou barvy nositelem informací (žluté znaky sdělují něco jiného než červené), ve druhém zvýrazňují názornost mapy a její estetický účinek.

Barva mapu oživuje, zpřehledňuje a poskytuje jí značné možnosti rozlišení. Barvy kartografických znaků se významně podílejí na zabezpečení rychlého a snadného sdělení prostorových informací v mapě. Černobílé mapy se používají především v případě kartografického doprovodu knih a časopisů či map rozmnožovaných černobílou reprodukcí v malém nákladu.

Správné použití barev v mapách závisí především na vlastnostech znázorňovaných jevů a účelu mapy. Pro mnohé tvůrce map v prostředí GIS je použití barev v mapách snadným úkolem, protože většina používaných programových produktů nabízí výkonné nástroje pro barevné provedení kartografických znaků. Přitom použití barev v mapách je jedním z nejobtížnějších úkolů celé kartografické tvorby.

Barva vzniká rozkladem bílého světla a jeho podstata je stále aktuálním tématem optiky a teoretické fyziky. Lidské oko je schopno rozlišit až 17 000 odstínů chromatických barev a asi 300 odstínů šedi až po černou. Schopnosti lidského zraku jsou však u jednotlivců velmi individuální.

### Jak na to?

Použití barev má řadu geografických, technických a kompozičních aspektů. Jsou výsledkem definování tzv. parametrů barvy, kterými jsou tón (červená, modrá, zelená, žlutá atd.), sytost (syťá, bledá) a jas (světlá, tmavá).

Pro použití barev v mapách existují dva základní přístupy. Buď se použijí zavedené barevné znakové klíče (např. navigační letecké mapy, geologické mapy aj.), které mají standardizovány barevná provedení

Kartografie má své počátky v antickém období. Od té doby rozpracovali odborníci způsob zobrazování prostoru do složitého systému zákonů, zásad, pouček a doporučení. Za více než dvě tisíciletí si všechna tato pravidla jednak obhájila svoji nezbytnost a jednak zformulovala svoje přesné znění. Mapy jsou unikátním nástrojem ke sdělení velkého objemu prostorových informací. Tato sdělení předávají mapy přesně a rychle. Pokud jsou na mapách chyby, znamená to, že je některé z pravidel tvorby mapy porušeno a sdělení prostorové informace je uskutečněno nepřesně nebo pomalu, mnohdy i chybně či dokonce vůbec. Kdo sestavuje mapu, měl by se chybám v mapách vyvarovat. A to nejlépe tím, že si nastuduje základní kartografickou literaturu.

znaků. Druhou možností je sestavení vlastního barevného řešení znakového klíče, ve kterém se barvy znaků znázorňovaných jevů maximálně přibližují svým přírodním barvám. Tento přístup se volí pouze v případě, že standardy pro znázornění daného jevu nebo objektu neexistují.

### Ovlivňují barvy vnímání celé mapy?

Velmi důležitým aspektem použití barvy v tematické kartografii je psychologické působení barev (viz Tab. 1). Projevuje se například vyvoláváním vjemu hloubky, pocitu tepla a chladu či nesterjnou optickou vahou barev:

- ▶ Vjem hloubky vychází z odlišné intenzity barvy vnímané lidským okem, např. zelená a modrá barva se nejlépe čtou z kratší vzdálenosti, zatímco purpurová je viditelná na velkou vzdálenost. Barvy s kratší vlnovou délkou (modrá) se zdají být na mapě hlubší, resp. vzdálenější než barvy s větší vlnovou délkou (červená). Vjem hloubky se využívá ve stupnicích barev řazených jako ve spektru (zelená–žlutá–oranžová–červená), stejně jako při vyjádření pozitivní a negativní hodnoty nebo dojmu vzdálenosti.
- ▶ Pocit tepla se dostavuje u červené, oranžové a žluté (teplé barvy), pocit chladu u zelené, modré a fialové (studené barvy). Obecně se používají teplé barvy pro vyjádření pozitivních jevů či hodnot, studené pro negativní (na klimatických mapách při znázorňování teplot a na vojenských mapách, kde se dříve domácí armáda znázorňovala červeně (teplá barva je příjemná) a nepřítel modře (studené barvy jsou více cizí)).
- ▶ Podle vzrušivosti se rozlišují barvy klidné a vzrušivé. V klidných barvách od žlutozelené po modrou kulminuje zelená barva, která působí nejkldnější.

Opačným pólem ke klidu je vzrušivost barvy červené. Vzrušivosti barev se využívá ke znázorňování dominant nebo negativních jevů (vzrušivé barvy) a na druhé straně ke znázornění podkladu nebo druhořadých objektů a jevů (klidné barvy).

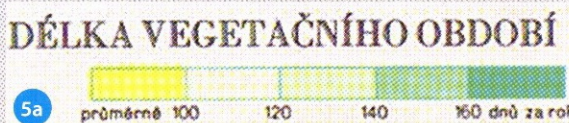
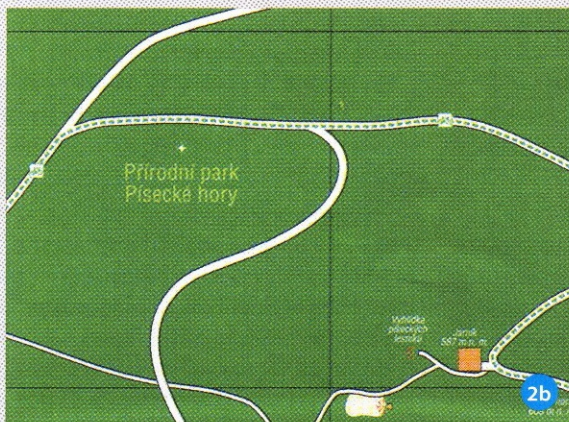
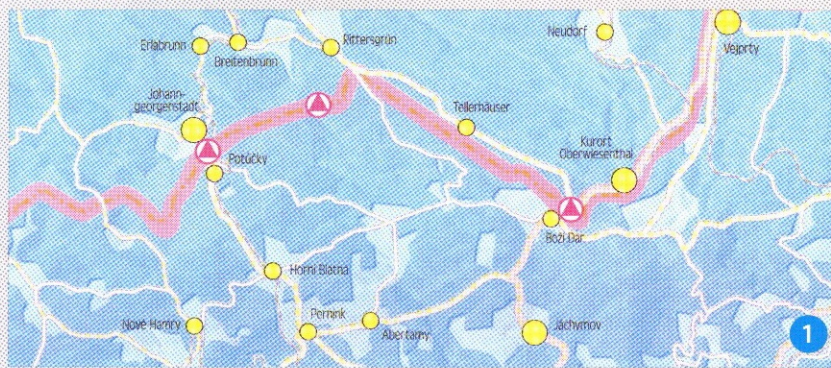
- ▶ Optická váha barev není u všech barev stejná. Závisí na tónu barvy i na jejím jasu a sytosti. Nejnižší váhu má bílá a žlutá, od níž na obě strany spektra optické váhy přibývá. Největší optickou váhu mají barvy fialová, červená a černá. Nespokojivé barvy, například hnědou, nelze jednoznačně zařadit. Pro důležité jevy se užívají barvy s větší optickou vahou než pro jevy méně důležité.

### Jak použít barvu pro vyjádření kvalitativních vlastností jevů?

Základním pravidlem použití barvy pro kvalitativní rozlišení jevů je použití takové sady barevných odstínů, ve které se rozptýlení intenzit jednotlivých barev pohybuje v poměrně úzkém intervalu, tzn. že žádná barva na mapě nevyniká ani nezaniká. Ve zvoleném intervalu intenzit barev se pro nejintenzivnější barvy používají pro malé plochy, zatímco velké areály se vykreslují méně intenzivními barvami. Dále je třeba volit barvy tak, aby:

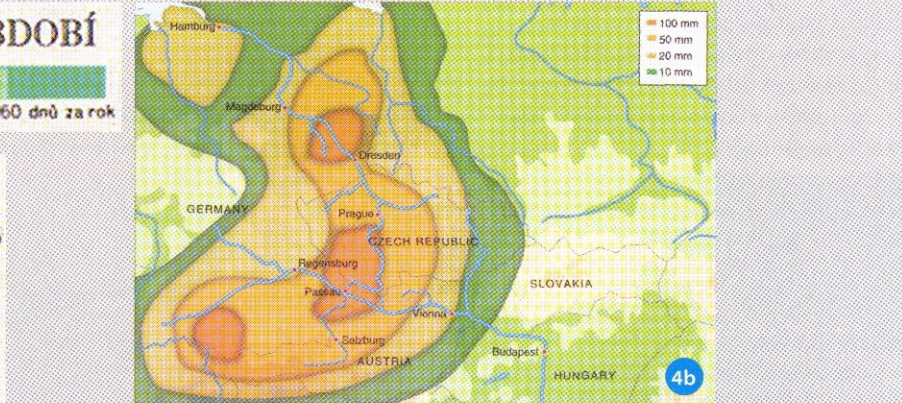
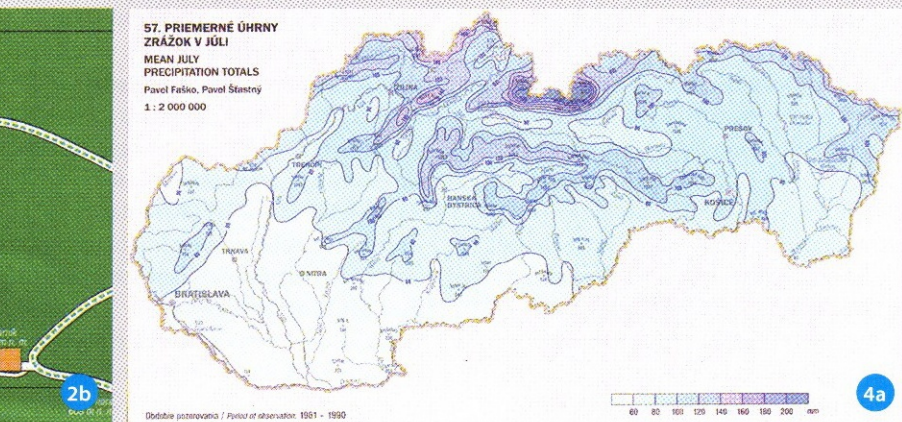
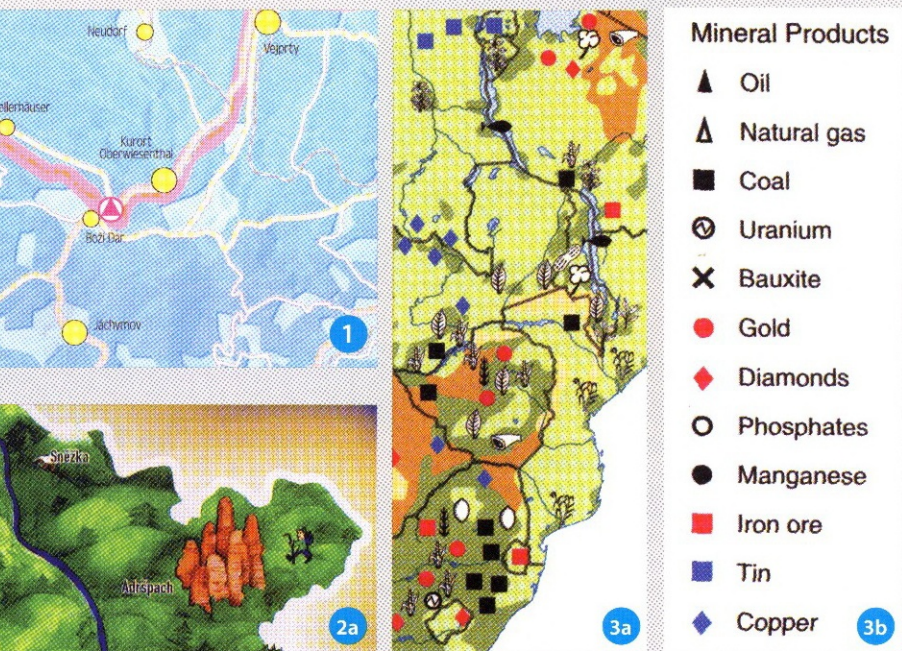
- ▶ velké plochy byly vykresleny světlými a málo sytými odstíny, protože vytvářejí odlehčený podklad pro bodové a liniové znaky,
- ▶ malé plochy byly vykresleny tmavými a sytými odstíny, protože malé plochy obvykle vyjadřují krajní možnosti rozšíření jevu nebo kvalitativně důležité objekty či jevy (sídla, průmysl, extrémní apod.),
- ▶ bodové a liniové znaky byly vykresleny pouze tmavými a sytými odstíny a byly tak snadno čitelné.

## Takhle ne



**Obr. 1** – Na první pohled působí mapa ospale a nudně právě díky „mdlým“ barvám.

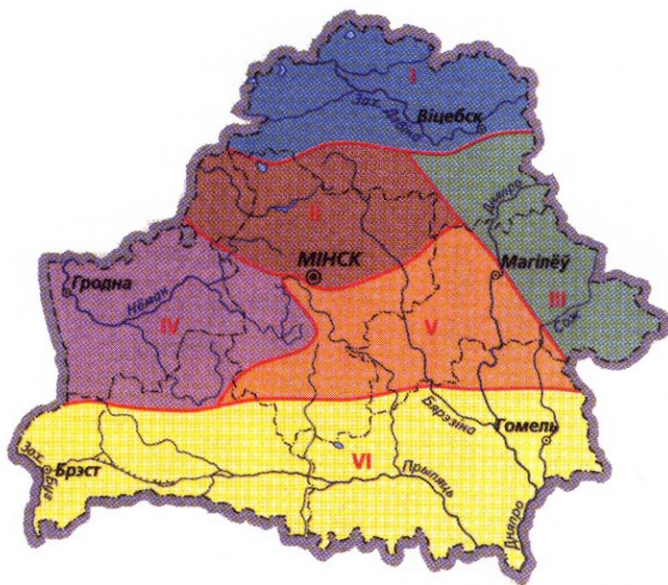
**Obr. 2a, b** – Naopak příliš křiklavé barvy na velkých plochách (2a) se chovají příliš agresivně a těžce. Jediným argumentem pro jejich použití může být zaměření na malé děti, které mají rády výrazné barvy, ovšem stejný účel by splnila i citlivější volba barevného řešení mapy. Problém výrazných barev se umocňuje při volbě barvy pro popis (2b a tab. 1).



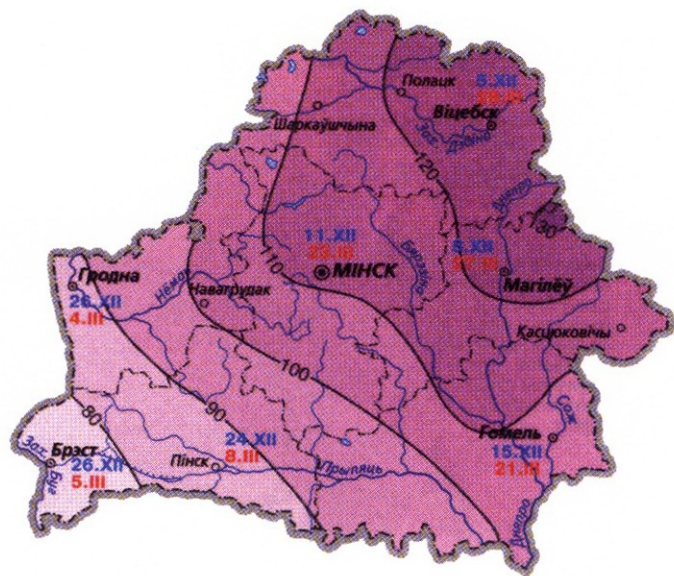
**Obr. 3a, b** – Nelogická volba barev (modře měď, červeně železná ruda, diamanty i zlato) ztěžuje rychlé vnímání informací z mapy.

**Obr. 4a, b** – Náznorný příklad chyby označované jako „propadání barev“. Na mapě nahoře (4a) se barvy „propadají“ ve fialové. Čtenář mapy dole (4b) se domnívá, že autor chce zdůraznit území zelené a červené. Přitom zelené území, které je nejdominantnější, má znázorňovaného jevu nejméně.

**Obr. 5a, b** – Při vyjádření délky vegetačního období mají hodnoty jevu jednu gradaci (nad 160 dnů za rok), proto nelze volit dva tóny barev (žlutá a zelená) ani použít bílou barvu (ta říká, že zde vegetační období není).



**Obr. 6** – Na první pohled je jasné, že autor použil barvy k vyjádření kvalitativních vlastností jevu. Chtěl říct: *modře vybarvené území je jiné než území zelené a naopak nechtěl říct: na jihu území na zkoumaného jevu více než na severu.*



**Obr. 7** – Správné použití barev k vyjádření kvantitativních vlastností jevu. Chtěl říct: *hodnoty sledovaného jevu nabývají z jihozápadu k severovýchodu.*

### Jak použít barvu pro vyjádření kvantitativní vlastnosti jevů?

Základním pravidlem použití barvy pro kvantitativní rozlišení jevů je dodržení zásady: čím vyšší intenzita jevu, tím vyšší intenzita barvy. To vyžaduje použití takové sady barevných odstínů, ve které se rozpětí intenzit jednotlivých barev pohybuje v dostatečně širokém rozsahu. V zelených tónech a odstínech je lidský zrak schopen rozpoznat nejvíce jejich nejmenších rozdílů nebo prahů (také v zeleném osvětlení rozeznává zrak lépe i velmi malé rozdíly). Výsledkem pak je možnost vyjádřit odlišné areály s různou intenzitou jevu. Optická váha všech barevných ploch je natolik rozdílná, že barvy v místech nejvyšších hodnot jevu na mapě vynikají a barvy ploch nízké kvantity nezanikají.

Při kvantitativním rozlišení jevů se používají různé tmavé odstíny v přechodu od barev studených (pro jevy záporné, pro hodnoty nízké) po barvy teplé (pro jevy kladné, pro hodnoty vysoké). Nejobecnější zásady volby barev pro kvantitativní rozlišení jevů lze shrnout následovně:

- ▶ nejvhodnějším řešením je použití odstínů jedné barvy – nejsvětější odstín reprezentuje nejmenší intenzitu jevu a naopak,
- ▶ je-li nezbytné použít více barevných tónů, volí se barvy ve stejné části barevného spektra (nikoli např. světle zelená–oranžová–tmavě fialová), protože by čtenář mapy mohl připisovat barvám kvalitativní význam (proto je např. nevhodná stupnice červená–zelená–modrá–hnědá),
- ▶ používá-li se více barevných tónů, volí se studené barvy pro nízké hodnoty nebo

záporné jevy, teplé barvy pro vysoké hodnoty nebo kladné jevy,

- ▶ také jas a optická váha barev hrají důležitou roli – nepoužívá se například stupnice typu světle modrá–zelená–žlutá–oranžová–černá pro příliš širokou různost barev a pro větší jas žluté a oranžové; celkový vjem intenzity jevu v mapě by byl posunut (největší intenzita jevu neodpovídá žluté barvě),
- ▶ při vyjádření vertikálních vlastností jevů (průměrná výška stromů, domů apod.) se využívá hloubky vjemu (např. stupnice

s narůstající intenzitou odstínů zelená–žlutá–oranžová–červená).

### Je možné používat bílou a černou barvu pro plošné znaky?

Bílá a černá barva se v mapách používá pro plošné znaky pouze ve specifických případech. Bílá barva je při vyjádření vnímána pro sdělení informace „zde se znázorňovaný jev nevyskytuje či nebyl změřen“. Černá barva je natolik absolutní, že nelze černé plochy popisovat běžnými popisy (většinou černé barvy) a velmi obtížně je od sebe

## Zapamatujme si

1. Barvy pro vyjádření kvalitativních vlastností jevů vybíráme postupně podle těchto kritérií:
  - a) respektují se světově, celostátně a oborově užívané dohody (standardizované legendy),
  - b) pokud barvu volíme, používají se různé barevné tóny o přibližně stejné intenzitě,
  - c) řídíme se asociacemi jevů k určitým barvám (voda modře, banán žlutě, válečný konflikt červeně).
2. Barvy (stupnice) pro vyjádření kvantitativních vlastností jevů postupujeme podle těchto kritérií:
  - a) čím vyšší intenzita jevu, tím vyšší intenzita barvy,
  - b) je-li použito více barevných tónů, volí se sousední barvy ve spektru při zachování pravidla 2a,
  - c) vyvarovat se tzv. propadání barev,
  - d) znázorňujeme-li protikladné hodnoty jevů (záporné–kladné; úbytek–přírůstek), použijeme odstíny dvou barev (studené–teplé).
3. Negativní, kladné, agresivní, klidné, pesimistické, optimistické, chladné, teplé, neutrální a další informace vyjadřujeme odpovídající barvou (viz tabulka 1).
4. Pro velké plochy na mapě volíme světlé, pastelové a odlehčené barvy, zatímco linie, body a malé plošky volíme tmavé, výrazné, případně těžké barvy.

Tab. 1 – Psychologie působení barev

Barva	Vyvolává pocit	Evokuje
Světle zelená	ticha, víhka, stability	jarní travu, příjemný chlad
Tmavě zelená	klidu, stability, bezpečí, naděje	přátelství, hustý les, chlad
Světle modrá	ticha, přívětivosti, harmonie	oblohu, svět bez hranic, vodní hladinu
Tmavě modrá	klidu, vážnosti, smutku, sklíčení	dálky, hloubky, chlad
Fialová	znepokojení, neklidu, melancholie, uzavřenosti	chlad, pasivitu
Červená	energie, vzrušení, prudkosti, moci, aktivity	krev, nebezpečí, hluk, sílu, progres, horko
Žlutá	optimismu, povzbuzení, souladu, harmonie	výzvu k aktivitě, teplo, Slunce
Oranžová	radosti, aktivity, slavnosti	teplo, bohatství, úrodu
Purpurová	povzbuzení, progresivity, spravedlnosti, aktivity	hrdost, vznešenost, majestátnost
Hnědá	jistoty, pořádku, tradice	pevnou půdu pod nohama, zdrženlivost
Šedá	netečnosti, slabosti, neutrality	chudobu, poslední zbytek
Bílá	je spojena s náboženskými zvyklostmi; v křesťanství vyvolává pocit čistoty, nevinnosti, v jiných náboženstvích vyvolává pocit smutku	užívá se k vyjádření „nejsou data“
Černá	v křesťanských oblastech vyvolává pocit smutku	užívá se především k popisu

oddělovat (hraničními liniemi většinou černé barvy). Pro použití bílé a černé barvy musí mít kartograf dostatečně vážný důvod.

### Jak se vyvarovat tzv. „propadání barev“?

Propadání barev je kartografická chyba při sestavování barevných stupnic pro vyjádření kvantitativních vlastností jevu. Je porušení pravidla čím vyšší intenzita jevu, tím vyšší intenzita barvy. Vhodným způsobem je vykreslení jednoduchého schématu intenzity jednotlivých barev ve stupnicích (viz obr. 8).

V tematických mapách bývá často barevné řešení znaků standardizováno. Zpravidla se jedná o celé unifikované legendy, např. mapy klimatické (nízké teploty modré nebo zelené, vysoké teploty červené), geomorfologické (denudační tvary georeliéfu

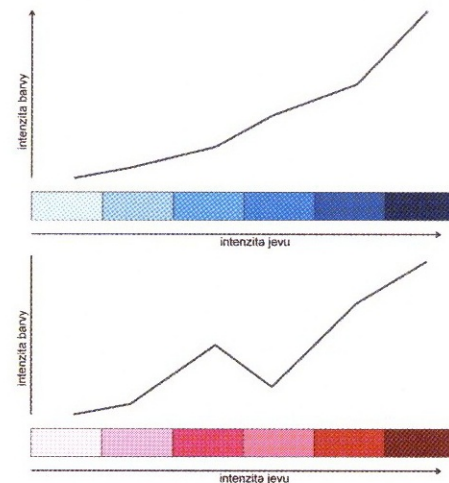
hnědě, akumulační zeleně, antropogenní šedě apod.) nebo geologické (křída zeleně, neogén žlutě apod.).

V současné kartografii převládají jasnější, nepřilíš syté barvy, které mapy oživují, činí je zajímavějšími a estetičtějšími než dříve často používané syté a tmavé barevné odstíny. Kartografické podniky mívají vlastní vzorníky barev. ❁

— **Jaromír Kaňok, Vít Vozenílek**

*Minulé díly: Název mapy, Měřítko mapy, Legenda mapy, Kompozice mapy*

**Příště: Popis a písmo na mapách**



**Obr. 8** – Grafické vyjádření podstaty tzv. propadání barev. Horní obrázek ukazuje správně sestavenou barevnou stupnici, na které s narůstající intenzitou jevu narůstá i intenzita barvy. Na dolním obrázku se propadají barvy mezi třetím a pátým odstínem. Křivka musí být neklesající, pokud možno rostoucí pod úhlem 45-60°.